FÜNF FÄLLE

VON

KERATOCONUS

JUGENDLICHER INDIVIDUEN

EIN BEITRAG ZUM KLINISCHEN BILD UND ZUR THERAPIE DER KRANKHEIT

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT DER UNIVERSITÄT BASEL

VON

GUSTAV SCHLÄFLI,

PRACT. ARZT

in Neuveville.

BASEL

Buchdruckerei Kreis, Petersgraben 21

1894.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543921_0088

FÜNF FÄLLE

VON

KERATOCONUS

JUGENDLICHER INDIVIDUEN

EIN BEITRAG ZUM KLINISCHEN BILD UND ZUR THERAPIE
DER KRANKHEIT

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT DER UNIVERSITÄT BASEL

VON

GUSTAV SCHLÄFLI,

PRACT. ARZT

in Neuveville.

BASEL

Buchdruckerei Kreis, Petersgraben 21

1894.

Meinem hochverehrten Lehrer

Herrn

Prof. Dr. H. Schiess-Gemuseus

director der augenklinik basel

aus Hochachtung und Dankbarkeit

gewidmet.

I. Einleitung und historischer Ueberblick.

Der Keratoconus, diese eigenthümliche Erkrankung der Hornhaut des menschlichen Auges, hat zu allen Zeiten und mit Recht ein besonderes Interesse hervorgerufen. Der mit der abnormen Form zugleich auftretende, sonderbare und wechselnde Glanz hat die verschiedensten Theorien über das Wesen dieser Krankheit entstehen lassen und die sehr reiche Litteratur beweist zur Genüge, dass auch betreffend Therapie die Autoren ganz und gar differieren. Die grosse Zahl der Behandlungsmethoden giebt uns zudem zu erkennen, dass bis anhin keine einzige befriedigende Resultate aufzeichnen kann. Je nach der Ansicht über die Entstehungsart und das Wesen der Erkrankung war die Behandlung des Keratoconus eine verschiedene, und so können wir uns die Methode Elwert's sogar erklären, der den Keratoconus durch Herstellung des unterdrückten Fussschweisses durch vieles Gehen und Salivation durch Sublimat zu heilen versuchte. Er glaubte eben, dass der unterdrückte Fussschweiss das Entstehen des Keratoconus bedingen könne. [1]) Juengken heilte die Erkrankung, da er sie durch Menstruationsfehler herbeigeführt dachte, durch Regulirung der Menses und kalte Umschläge. [2])

Der Keratoconus,

(nach von Ammon so benannt, auch Hyperkeratosis, [3]) Staphyloma pellucidum conicum, [4]) Ochlodes, [5]) englisch Conical [sc formed] cornea, [6]) oder Sugar-loof cornea) war schon den Alten bekannt, doch sind ihre Angaben hierüber so unbestimmt und die Beschreibungen theilweise so mysteriös, dass sie nicht verwerthet

[1]) Dr. Karl Himly's Lehrbuch der Augenheilkunde.
[2]) Dr. Karl Himly's Lehrbuch der Augenheilkunde.
[3]) Dr. Karl Himly's Lehrbuch der Augenheilkunde.
[4]) Syall.
[5]) Taylor.
[6]) Wardrop.

werden können. Erst bei den Autoren der 2ten Hälfte des 18ten und zu Beginn des 19ten Jahrhunderts treffen wir Mittheilungen über Wesen und Therapie dieser Hornhauterkrankung, die mit unsern Anschauungen theilweise identisch oder für dieselben grundlegend geworden sind.

Jæger und Middlemore, Wardrop und Mackenzie und bald nach ihnen von Græfe waren die ersten, welche erkannten, dass bei Keratoconus eine Verdünnung des Hornhautgewebes vorliege. Jæger's erste anatomische Untersuchung ergab einen mittleren verdünnten Hornhautkegel, umgeben von einem verdickten Ringe. Das mittlere Drittheil der Hornhaut war 3 mal dünner als gewöhnlich, wie Briefpapier. [1]) Walker fand bei einer Sektion im Jahre 1834 den hervorragenden Theil der Cornea ebenfalls bedeutend verdünnt. Vorher nahmen andere Autoren eine Verdickung und Verdichtung der Kegelspitze an, unter ihnen namentlich Adams und Himly. Die glänzend hervorragende Spitze schien ihnen bei seitlicher Beleuchtung des Auges eine Art perlförmiger Verdickung, eine Schwiele, Hyperkeratosis zu sein.

Auf Jægers Veranlassung hat Rudolph Wagner zuerst eine conische Cornea untersucht, und Verdünnung derselben gefunden. Die centralen Parthien, etwa das mittlere Drittheil der Membran, hatte nur ca. 1/3 der normalen Dicke, die zwei äussern Drittheile erschienen verdickt. [2])

Hulke hat durch seine anatomisch-pathologischen Untersuchungen der erkrankten Hornhaut den schlagenden Beweis geführt, dass es sich um eine Verdünnung derselben handelt. Er fand eine Verdünnung der vordern elastischen Lamelle im Bereich der Trübung an der Spitze. Die Verdünnung des Grundgewebes sitzt also nach Hulke bei Keratoconus in der Mitte der Hornhaut.

Zu einer richtigen Erkenntniss des Wesens und der Entstehung der Krankheit konnte man erst durch eine Vergleichung mit andern ähnlichen Prozessen gelangen, erst sie konnte zeigen, dass man es wirklich mit einer Krankheit, nicht mit einer teratologischen Erscheinung zu thun habe. Man kannte offenbar lange Zeit den Verlauf, die Entwicklung des Uebels nicht, sondern nur den vollendeten Zustand.

---

[1]) Dr. Karl Himly's Lehrbuch der Augenheilkunde.
[2]) Græfe-Sæmisch, Handbuch der gesammten Augenheilkunde.

von Ammon will den Keratoconus angeboren beobachtet haben. Lyall hält die Krankheit für Hydrophthalmus, ebenso von Walther; Adams erklärt sie als Hypertrophie, Wucherung der Cornea ohne Vermehrung der wässerigen Flüssigkeit. Der gleichen Ansicht sind Fabini, von Ammon, Radius u. a. Beck und Rau hielten den Keratoconus für Wucherung und Hydrops. Sie glaubten, dass Wasser sowohl in der vordern Augenkammer als auch zwischen den Hornhautlamellen in übernormaler Quantität vorhanden sei.

Walker betrachtete den Keratoconus als die Folge irgend eines Absorptionsprozesses. Die Mitte der Cornea gibt dem Druck der Augenflüssigkeit nach. Himly glaubt, dass es sich um eine Art der Keratomalacie, um Erweichung der Hornhaut handle. Die erweichte Hornhaut hat nicht mehr genügende Widerstandskraft, sie wird vorgetrieben und zwar nur in der Mitte, weil der Druck der Augenmuskeln am Rande entgegengesetzt wirkt. [1])

Unser grosser Meister der Augenheilkunde, A. von Græfe spricht sich folgendermassen über das Wesen des Keratoconus aus: [2])

Wir können nur an zweierlei denken. Entweder haben wir es

1. mit einer Vermehrung des Druckes, der auf die hintere Hornhautfläche wirkt, oder aber

2. mit einer Verringerung des Widerstandes zu thun.

Beide Ansichten fanden, wie wir theilweise schon erörtert haben, ihre Vertreter.

von Græfe schliesst die erste Möglichkeit von vornherein aus, weil die Hervorwölbung conisch, hyperpoloid und nicht sphärisch ist. Er nimmt an, dass der Widerstand der Hornhaut verringert ist und zwar in der Mitte derselben und seine Untersuchungen haben ergeben, dass diese Annahme richtig ist. Die Hornhaut ist schon in der ersten Periode des Keratoconus in der Mitte verdünnt, und diese Verdünnung steigert sich nachher durch die Ektasie selbst. Die Verdünnung ist also immer das Primäre, die Ektasie folgt ihr und beide gehen dann Hand in Hand.

---

[1]) Dr. Karl Himly's Lehrbuch der Augenheilkunde.

[2]) A. von Græfe. Ueber Keratoconus (Verhdlg. der Berl. med. Gesellschaft 1867/68).

Ein gewisser Grad der Hornhautatrophie ist nach von Græfe vielleicht angeboren. Durch gewisse Einflüsse (veränderte Hornhauternährung, Zutreten von Epiphänomenen, wie rascher Schwund oder Ruptur im centralen Bezirke der Descemetii) wird erst später der eigentliche Ausbruch der Krankheit verursacht.

Ziemlich rasche, ja sogar plötzliche Entwicklung höherer Grade von Keratoconus ist von verschiedenen Autoren beobachtet, so z. B. sagt Travers, dass er binnen wenigen Wochen Keratoconus sich habe ausbilden sehen. [1]) Wie wir unten sehen werden, gehören auch von unsern Fällen hierher.

Petresco vertritt in seiner Thèse über den Keratoconus die Ansicht seines Lehrers Panas und hält die Krankheit für Rachitis des Auges. Hydrophthalmie oder Buphthalmie, Keratoglobus und Keratoconus bilden nach ihm den Rachitismus des Auges. Wie der Knochenrachitismus, so hat auch der Augenrachitismus denselben noch dunklen, familiären und diathetischen Ursprung. Keratoconus ist erblich. Man findet ihn häufig bei schlecht entwickelten Individuen, die auch sonstige Symptome der Rachitis zeigen. Nachkommen syphilitischer, tuberkulöser Eltern, Nachkommen von Alkoholikern sind von der Erkrankung am häufigsten betroffen. [2]) Aehnlich wie die Knochen der Rachitischen sich in Folge der Belastung abnorm krümmen, wird die verdünnte Hornhaut entweder conisch oder als Globus vorgetrieben, je nachdem die Verdünnung des Hornhautgewebes in der Mitte oder an der Peripherie sitzt.

Dass Keratoconus sich oft bei jugendlichen grazilen Individuen, bei Scrophulösen und Tuberkulösen finde, behauptet auch schon von Hasner. [3]) Dieser Autor erklärt zudem: «Bei allen Kranken meiner Beobachtung coincidirte Keratoconus mit Langbau und er scheint bloss eine weitere Entwicklungsstufe dieser Krankheit bei grazilen Individuen zu sein».

Radius und von Ammon halten den Keratoconus ebenfalls für eine scrophulöse Augenerkrankung, sie sehen denselben auch bei schwächlichen Individuen, hauptsächlich beim weiblichen Geschlecht, oft verbunden mit Menstruationsanomalien bei jüngern Frauen.

[1]) Dr. Karl Himly's Lehrbuch der Augenheilkunde.
[2]) Petresco, Thèse. Der Kératocone. Paris 1887.
[3]) Dr. Joseph Ritter von Hasner, Klin. Vorträge über Augenheilkunde 1865.

Arlt [1]) spricht sich folgendermassen über Entwicklung und Wesen des Keratoconus aus:

«Die Entwicklung dieser Krankheit geht meist langsam und unvermerkt vor sich, ohne Schmerz, ohne Röthe, ohne Lichtscheu u. dergl.; sie macht sich nur durch Störung des Gesichtes bemerkbar. Zu einem gewissen Grad gediehen, bleibt sie dann stehen, der Zustand bleibt jahrelang, selbst zeitlebens unverändert. Nur die Spitze pflegt mit der Zeit trübe zu werden. Die Cornea ist an der betroffenen Stelle verdünnt; die Vortreibung ist wahrscheinlich durch partielle Erweichung des Gewebes der Cornea bedingt, deren Grund man mit Pickford in mangelhaftem Nerveneinflusse auf die Ernährung der Cornea suchen kann.»

Die Individuen mit Keratoconus weisen nach Arlt sonst auch Zeichen allgemeiner Gesundheitsstörung auf und er scheint daher versucht, diese Umstände mit einander in ursächlichen Zusammenhang zu bringen, wenigstens die Disposition zu dem örtlichen Leiden in einem Allgemeinleiden zu suchen. Von den von Arlt beobachteten Keratoconuspatienten war der eine tuberkulös, der andere chlorotisch, beide jugendlich, und Arlt gibt an, dass auch die von Jæger, Rosas und Andreæ behandelten Keratoconuskranken an Allgemeinerkrankungen litten (Phthisis, Scropheldiathese, Syphilis).

Stellwag [2]) bringt den Keratoconus in Zusammenhang mit entzündlichen Alterationen im Auge. Er rechnet ihn mit Keratectasie im engern Sinne und mit Keratoglobus zu den Hornhautstaphylomen. Das häufige Vorkommen von Trübungen, namentlich an der Spitze des Kegels spricht ihm für die Begründung durch entzündliche Gewebslockerung, namentlich weil diese Obscurationen nicht selten vom ersten Beginne des Staphyloms an bestehen. Er führt das Entstehen der Trübungen auf den Umstand zurück, dass beim Lidschlage die Thränen nicht über die Kegelspitze geleitet werden und diese umso leichter durch Vertrocknung leiden müsse, als der Kegelscheitel nur schwer von den Lidern bedeckt werden kann, daher der athmosphärischen Luft mehr ausgesetzt ist, als das Zenith einer normalen Cornea. — Auch Stellwag gibt zu, dass die conische

[1]) Dr. Ferd. Arlt. Die Krankheiten des Auges. Prag 1855.
[2]) Dr. C. Stellwag, Lehrbuch der pract. Augenheilkunde.

Hornhaut nie berste ausser nach Traumen, doch will er auch nie spontane Heilung gesehen haben.

Wecker [1]) sucht die Ursache der Entwicklung des Keratoconus in einem Missverhältniss zwischen Hornhautwiderstandskraft und intraoculärem Drucke. Die Resistenzfähigkeit der Cornea ist herabgesetzt, die Cornea ist verdünnt. Daneben spielen ihm schwächliche Constitution, congenitale Disposition eine grosse Rolle. —

Die Krankheit bleibt, auf gewisser Stufe angelangt, oft stationär, spontane Rückbildung hat Wecker nie beobachtet.

Seitz [2]) vermuthet das Wesen des Keratoconus ebenfalls in einer præexistirenden normwidrigen Dünnheit der mittleren Hornhauttheile. «Ist in dem Baue der Hornhaut die Anlage zur kegelförmigen Ektasie einmal gegeben, dann werden die verschiedenartigsten Einflüsse im Stande sein, die Entwicklung des Uebels herbeizuführen.» Unter solchen Verhältnissen würde man begreifen, wie eine einfache Keratitis den letzten Anstoss zu einer so beträchtlichen Hervorwölbung der Cornea abgeben könne, wie aber auch ohne vorausgehende Entzündung die Resistenzkraft der abnorm dünnen Hornhautmitte durch den Druck der Augenmedien überwogen werden könne. In der That werde das Uebel bei weitem am häufigsten bei jugendlichen, zarten, schwächlichen, zum Theil noch im Wachsthum begriffenen Individuen beobachtet, bei welchen sich eine allgemeine Verminderung der Gewebsresistenz voraussetzen lasse. Es würden vermittelst dieser Anschauungsweise selbst jene Fälle an Glaubhaftigkeit gewinnen, in welchen eine Hornhautektasie sehr rasch nach starken Contractionen der Augenmuskeln, nach anstrengendem Erbrechen, nach heftigem Husten, Convulsionen entstanden sein soll.

Für eine præexistirende abnorme Bildung der Hornhaut spricht nach Seitz ferner der Umstand, dass der Keratoconus mehrfältig als angeborenes Uebel, in Verbindung mit fehlerhafter Gehirn- und Schädelbildung, dem sog. Spitzkopf (Ammon), neben angeborener Amaurose oder Cataract beobachtet wurde, und dass er endlich auch gleichzeitig an mehreren Kindern derselben

---

[1]) L. Wecker, Traité théorique et pratique des maladies des yeux.
[2]) Prof. Dr. E. Seitz. Handbuch der gesammten Augenheilkunde.

Familie gesehen worden ist (Cornaz). Auch die Thatsache, dass sich das Uebel sehr häufig an beiden Augen, entweder zugleich oder in baldiger Folge entwickelt, dürfte der gedachten Annahme für günstig erachtet werden.»

Schweigger[1]) nimmt ebenfalls eine præexistirende Verdünnung der Hornhautmitte an. Eine Steigerung des intraoculären Druckes ist nach seiner Ansicht nicht vorhanden, das verdünnte Centrum der Cornea weicht lediglich den normalen Druckkräften. Als Ursache der später oft auftretenden Trübung auf der Spitze des Kegels stellt Schweigger die von Hulke gefundenen, in dichter Schicht gedrängten, länglichen Kerne hin, die sich unmittelbar unter der vordern elastischen Lamelle finden. Nebenbei glaubt er auch an eine Umwandlung des Hornhautgewebes in ein Netzwerk kernhaltiger Fasern, mit eingestreuten Nestern grösserer, ovaler, spindelförmiger Zellen, wie Hulke sie nachwies. Schweigger spricht von stationären Fällen und auch von solchen, die nach längerem Stillstand neue Fortschritte machen.

Im Handbuch der gesammten Augenheilkunde von Græfe-Sæmisch finden wir von Sæmisch die Ansicht bestritten, dass Keratoconus sich nach entzündlichen Vorgängen am Auge entwickle. Im Gegentheil bilde sich diese Formanomalie schleichend an vorher ganz gesunden oder aber an myopischen Augen von Individuen zwischen dem 15. und 25. Altersjahre.

Auch Fuchs[2]) sagt, dass Keratoconus sich ganz allmählig und ohne entzündliche Erscheinungen entwickle. Die Ursache der Vorwölbung liegt nach ihm in einer zunehmenden Verdünnung der mittleren Theile der Hornhaut, welche in Folge dessen dem intraoculären Drucke nachgeben. Wodurch die Verdünnung hervorgerufen wird, will dieser Autor nicht wissen. Früher oder später tritt Stillstand in der Entwicklung der Krankheit ein; Rückbildung wird nie beobachtet, ebensowenig Verschwärung oder Berstung der Hornhaut.

Wir lassen diesen einleitenden Aufzeichnungen im zweiten Abschnitt unsere Krankengeschichten über die in letzter Zeit beobachteten 5 Fälle von Keratoconus folgen. An Hand derselben sollen dann Aetiologie, Wesen und Therapie der Krankheit besprochen werden.

---

[1]) Dr. Schweigger, Handbuch der spez. Augenheilkunde.
[2]) Dr. E. Fuchs, Lehrbuch der Augenheilkunde.

II. Krankengeschichten.

Fall I. K. Ludwig, 12 Jahre alt, aus Inzlingen, Baden.

Eintritt in die Augenheilanstalt Basel den 25. Mai 1890.

Die Eltern bemerkten, dass der Knabe schon seit früher Jugend nicht gut sehe; besonders war die Sehkraft des linken Auges immer geringer als die des rechten. Seitdem Patient die Schule besucht, machte sich die Sehschwäche immer mehr geltend.

In der Familie des Kranken ist sonst niemand augenleidend; Kurzsichtigkeit der Eltern oder Geschwister ist nicht nachweisbar.

Status praesens. Kräftiger, für sein Alter etwas kleiner Knabe. Beide Augen erscheinen reizlos. Beim Blick geradeaus erscheint das Hornhautreflexbild links bedeutend kleiner als rechts und schief gestellt. Bei gesenkter Blickebene verzerren sich beide Bilder ziemlich stark, das linke mehr als das rechte. Kammer beiderseits sehr tief, besonders in den mittleren Parthien. Links hat die ganze Hornhaut eine kegelförmige Gestalt. Rechts erscheint sie gleichmässig stärker gewölbt, nur in der Mitte etwas kegelförmig. Beide Pupillen reagiren gut. Das Keratoscop zeigt sehr beträchtliche Verzerrungen der Bilder. R S = $^1/_5$. L S = $^{19}/_{200}$, beiderseits M 3,0.

Ophthalmoscopisch erhält man

links: 8—9 D. M. peripher
14—15 D. M. central
rechts: 1—2 D. M. peripher
7—8 D. M. central.

Tension beiderseits etwas vermehrt.

Am 31. Mai 1890.

Operation (Cocainanästhesie).

Mit einer breiten Discisionsnadel wird die Mitte der linken Hornhaut durchschnitten. Das Kammerwasser entleert sich im Bogen. Die mittlere Hornhautparthie, die sich als sehr dünn erweist, collabirt. — Eserin. Verband. — Abends wieder Eserin.

1. Juni 1890 Hornhautwunde etwas infiltrirt. Kammer wieder ganz gefüllt. 2. Juni. Tension vermindert, Infiltration der Wunde noch etwas stärker. Atropin. 3. Juni. Trübung an der Schnittwunde nach unten noch etwas ausgedehnter. Atropin. 4. Juni. Die centrale kleine Narbe etwas vorgetrieben. Auge thränt stark. Atropin. Bis zum 9. Juni verschwindet der Reizzustand links vollständig. Jetzt kein Verband mehr.

Am 9. Juni 1890

Operation am rechten Auge

wird vollkommen gleich ausgeführt wie links.

11. Juni. Ziemlicher Reizzustand, starkes Thränen, etwas Infiltration der frischen, rechtsseitigen Hornhautwunde. 13. Juni. Reizzustand viel geringer, Hornhäute beiderseits bis auf eine centrale strichförmige Narbe klar. T R—1—2, T L—1. 20. Juni. T. beiderseits normal. R S = $^1/_{10}$ M. 1,25, L S = $^1/_5$ M. 1. Die Vorwölbung der mittlern Hornhautparthien beiderseits sichtlich geringer. Bis jetzt wurde Atropin eingeträufelt, von heute an wieder regelmässig Eserin.

Am 28. Juni 1890 wird Patient entlassen. Beide Augen werden gut geöffnet, thränen aber sehr leicht. Das Keratoscop liefert viel regelmässigere Bilder als vor der Operation. T. beiderseits — 1. Beiderseits S = $^1/_5$ M. 1,0. Patient wird angewiesen, noch einige Zeit Eserin in beide Augen zu träufeln.

Am 11. Dezember 1891 wird Patient wieder in die Augenheilanstalt aufgenommen und ergiebt die Untersuchung folgenden Status :

Beide Augen werden gut geöffnet, dennoch aber macht einem die Art und Weise des Oeffnens den Eindruck, als ob eine Spur Lichtscheu bestehen würde. Beim Manipuliren an den Augen fangen diese rasch an zu thränen. Beiderseits sehr kurze Unterlider und kurze Conjunct. palp., welch' letztere beiderseits eine Spur geröthet ist. Die Oberlider sind immer etwas kahnförmig gewölbt (sehr starke Orbicularis). Bulbi reizlos. In der Mitte der Hornhaut verläuft beiderseits eine horizontale, 2—3 mm. lange, granulirte Trübung, welche von der frühern Operation als Narbe zurückgeblieben ist. Rechts hat die Trübung mehr eine strichförmige, links eher eine leicht hackenförmige Gestalt. Die Trübungen sitzen auf einer kegelförmigen Vortreibung der Horn-

haut, welche genau die mittleren Parthien einnimmt. Alle übrigen Theile der Hornhäute sind transparent und völlig klar. Die Kammern in den mittleren Parthien beiderseits viel tiefer als peripher und als die Norm. Pupillen beiderseits normal, reagiren prompt auf Licht. Tension beiderseits etwas erhöht, besonders links. R S = $^1/_5$ M. 3. L S = $^{19}/_{200}$ M. 3.

Bei der opthalmoscopischen Untersuchung erscheint die Pupille beiderseits sehr stark verzogen, von länglich-ovaler Form, beide Pupillen sind leicht geröthet.

Am 12. Dezember 1891.

Operation an beiden Augen. (Cocain.)

Rechts wird mit dem Græfe'schen Messer ein ca. 3 mm. langer Schnitt gerade auf der Kuppe der Vortreibung geführt. Der Kammerinhalt fährt, wegen etwas zu starken Druckes beim Fixiren, in einem Strahl heraus und ist die Kammer bald aufgehoben. Die vorher weite Pupille wird sofort eng und etwas unregelmässig.

Links wird ebenfalls mit dem Græfe'schen Messer ein 2—3 mm. langer Schnitt in der Spitze der Vortreibung geführt. Kammerwasser spritzt ebenfallls im Bogen heraus, Kammer aufgehoben.

Beim Verbandwechsel Abends sind beiderseits die Kammern vorhanden, während Mittags die rechte Kammer noch ganz aufgehoben war. Starkes Thränen beider Augen, auch eine Spur bulbärer Injection. Mittags beiderseits 1 Tropfen Atropinlösung. 13. Dezember. Noch starkes Thränen und etwas Injection. Atropin. Rechts ist der neue Schnitt direct in die alte Narbe gefallen, links eine Spur weiter nach unten, die vertical nach unten verlaufende Trübung von der ersten Operation durchschneidend. 14. Dez. Reizzustand wie gestern. Incisionswunde beiderseits in gleicher Ebene wie die Umgebung. L T—1, R normal. Kammer beiderseits tief, die centralen Hornhautparthien aber weniger vorgewölbt. Auf Eserin wird die Pupille rechts etwas enger, links Atropin. Am 15. Dez. R T eher hoch, L T normal, Reizzustand geringer, Pupille rechts eng, links weit. Beidseits Eserin. Am Abend des 15. Dez. beidseits etwas Oedem der Oberlider und Spuren bulbären Oedems links. Letzteres auch noch am 16. Dez. bemerkbar. Pupille eng. Bis heute immer Verband, welcher jetzt

tagsüber weggelassen wird. Beidseits 3 mal 1 Tropfen Eserin. Beidseits sieht man die als feinste Furche über die weniger prominente Vorwölbung der Hornhaut verlaufende Operationswunde. Kammer beiderseits noch sehr tief. Pupille eng. Nachts Verband. In den folgenden Tagen nimmt der Reizzustand beiderseits ab, links rascher als rechts. T beidseits gut. Es wird Eserin verabfolgt und 2 mal täglich je eine halbe Stunde gewöhnliche Umschläge gemacht. Vom 19. Dez. an auch Nachts kein Verband mehr. 20. Dez. Bei der Prüfung des Sehvermögens thränen die Augen enorm. R S = $^{10}/_{200}$ M 1,0 L S = $^{1}/_{5}$ M 1,0. Sonst tagsüber weniger Thränenfliessen. Vom 21. Dez. an zeigt das rechte Auge mehr Reizzustand, dieser nimmt täglich zu, der Keratoconus rechts viel stärker als links. Am 24. Dez. rechts 3 mal 1 Tropfen Atropinlösung. Der Reizzustand daraufhin weniger stark. 26. Dez. Beide Bulbi wieder beinahe reizlos, weiss. T beidseits normal. Keine Umschläge mehr seit gestern.

Am 26. Dezember nochmalige

Operation an beiden Augen. (Cocain).

Mit einem Græfe'schen Messer wird beiderseits in der früheren, dellenförmig eingesunkenen, grauen Eingangsstelle eingestochen und in horizontaler Richtung schwach geschlitzt. Das Kammerwasser spritzt in weitem Bogen weg. Beim 2ten Mal Lüften der Lider sind die Kammern aufgehoben. Verband. Mittags beiderseits starkes Thränen, leichte Schmerzhaftigkeit — Kammern beiderseits aufgehoben. Pupillen ganz eng. Atropin. Verband. — Abends ist die rechte Kammer tief, Pupille mittelweit, links Kammer aufgehoben. Pupille ganz eng. Beidseits Atropin und Verband. 27. Dezember. Mässiger Reizzustand, Kammer beiderseits vorhanden, rechts Pupille viel weiter als links. L T — 1 — 2, R T — 1. Atropin. Verband. 28. Dezember. Reizzustand gering. Rechts ist die Hornhauttrübung auf der Kuppe des Keratoconus grösser und rundlicher als die linke, mehr strichförmige. R T normal, L T etwas minus. Atropin. Am 31. Dezember ist die Kammer beiderseits tief, Tension beiderseits normal. Atropin. Vom 1. Januar 1892 bis zum 3. Januar 1892 weder Atropin noch Eserin. Am 4. Januar 1892 darf Patient aufstehen. Rechtes Auge etwas mehr gereizt als das linke. Beiderseits die centrale,

kegelförmige Vortreibung noch sehr characteristisch. Links ist die Spitze des Kegels von mehr horizontal verlaufenden, strichförmigen Trübungen eingenommen, rechts sind die Trübungen mehr sternförmig. Kammern sehr tief, Pupillen sehr eng. Noch starkes Thränen und Lichtscheu. Beidseits 3 mal 1 Tropfen Atropin. Kein Verband mehr, auch Nachts nicht. Der Reizzustand nimmt bis zum 7. Januar 1892 allmählig ab, doch öffnet Patient beide Augen noch schlecht. Beim leisesten Berühren sofort sehr starkes Thränen. Die Conjunctivæ palp. noch injicirt und eine Spur geschwellt. Die getrübten Hornhautvorwölbungen an den Operationsstellen werden flacher und hellen sich etwas auf. Die Vorwölbung der centralen Hornhautparthien immer noch bedeutend. Kammern tief, Pupillen fast maximal weit. T normal. Atropin je 3 mal ein Tropfen. 8. Januar 1892. Rechts etwas stärkere Injection, links etwas weniger. Sobald an den Augen manipulirt wird, thränen sie stark. 10. Januar 1892. Patient macht die Augen immer noch verhältnissmässig schlecht auf. Das Thränen geringer, dagegen beiderseits ziemlich bedeutende Lichtscheu. Etwas bulbäre Injection und leichte Schwellung der Conjunct. palp. et bulbi besteht hartnäckig fort. Von heute an 2 mal 1 Tropfen Eserin beiderseits. Reizung und Schwellung nehmen in den nächsten Tagen etwas ab, Trübung links etwas weniger intensiv. Bei Prüfung des Sehvermögens am 13. Januar thränen die Augen ganz enorm. Bei enger Pupille L S = $^{15\text{-}16}/_{200}$, R S = $^{10\text{-}11}/_{200}$. Gläser bessern nicht. Die Bulbi sind bedeutend weniger injicirt. Die Trübungen der Hornhaut gehen zurück, namentlich links. Centrale Hornhautparthien noch stark kegelförmig vorgetrieben. Pupillen eng. Eserin 2 mal 1 Tropfen beiderseits. 20. Januar. Seit dem 13. Januar ist sich der Zustand im grossen ganzen gleich geblieben. Die Augen thränen viel weniger, nur wenn irgend etwas daran manipulirt wird, stellt sich sofort sehr starkes Thränen ein. Therapie seit dem 15. Januar, beiderseits 3 mal 1 Tropfen Atropin. Patient ist den ganzen Tag ausser Bett. S beiderseits gleich geblieben. Es besteht fortwährend beiderseits starke Lichtscheu. Patient öffnet für gewöhnlich die Augen kaum halb. Am 27. Januar 1892 beide Augen reizlos. Beide Augen werden tagsüber bei nicht zu hellem Licht gut geöffnet. Bei den geringsten Manipulationen, wie auch beim Prüfen des Sehvermögens tritt sofort mit Schliessen der Augen hochgradiges

Thränen beider Augen ein. (Blepharospasmus). Conjunct. palp. beiderseits noch leicht injicirt. Bulbi reizlos.

Rechtes Auge: Mittlere Hornhautparthie noch ziemlich stark kegelförmig vorgetrieben. Auf der Höhe der breiten kuppenartigen Hervortreibung eine sternförmige, weissliche Trübung, an deren oberem Rand eine feine linienförmige, grauliche Trübung nach aussen zu verläuft. Die Stelle der Operationsnarbe ist ausgeglättet. Kammer in den mittleren Parthien tief. Pupille mehr als mittelweit. Ophthalmoscopisch erhält man ein ganz verzogenes Papillarbild. T leicht erhöht. R S = $^{15}/_{200}$. M 1,0.

Linkes Auge: Centrale Hornhautparthie ebenfalls mässig rundlich vorgetrieben. Ueber der Kuppe des Kegels verlaufen zwei, einander parallele, ca. 3 mm. lange Trübungen, weiss, strichförmig. Zwischenraum zwischen beiden ca. 1 mm. breit, grau, getrübt. Die obere strichförmige Trübung verläuft weiter nach innen, die untere weiter nach aussen, die obere ist schärfer begrenzt als die untere, beide sind glatt, nicht vertieft. Hornhaut peripher klar, Pupille mittelweit. Tension leicht erhöht. L S = $^{20}/_{200}$. M 1,0. Ophthalmoscopisch wie rechts ganz verzogenes Papillarbild.

Patient wird nach Hause entlassen.

Fall II. H. Benedikt. 17 Jahre alt, aus Basel.

Patient, Sohn kurzsichtiger Eltern, war schon mehrmals wegen Verschaffung von Gläsern bei Herrn Prof. Schiess gewesen. Er hatte bei der letzten Untersuchung: R S = $^1/_2$ M. 4, 25 L S = $^2/_3$ M. 1, 5. Rechts bestand kein eigentlicher Bügel, aber eine ganz trübe, rothe Papille, links war ein deutlicher Bügel vorhanden. Patient stellte sich dann am 2. November 1888 wieder vor mit der Angabe, rechts viel schlechter zu sehen. Man fand R M 5,0 R S nur $^1/_{10}$. Rechts war die Papille ganz opak. Es wurde Schonung der Augen anbefohlen, nebenbei wurden Bleiumschläge gemacht. Am 15. November 1888 war S rechts wieder auf $^2/_7$ gestiegen, die Myopie betrug 5,5. Es zeigte sich deutlicher Astigmatismus und S stieg mit Cylindern R auf $^2/_5$—$^1/_2$, L auf schwach 1. Es wurde jetzt eine Atropincur angeordnet und dieselbe am 26. November begonnen. R S = $^2/_5$—$^1/_2$ M. 5,5 Asm 1. L S schwach 1, M 1, 5. Asm 1. Am 3. Dezember

war der Zustand noch derselbe. Wieder eine Atropincur. Am 14. Dezember war R M 4,0 S $^2/_5$, Asm 1. L M 1. S $^2/_3$. Die linke Papille war besser geworden, die rechte war noch sehr roth und liess sich jetzt starker unregelmässiger Astigmatismus constatiren mit starker Verzerrung der Papille, je nachdem man die Richtung des Spiegels änderte. Ein mässiger Grad von Keratoconus liess sich jetzt rechts nicht mehr verkennen. Es wurde daher rechts das Atropin ausgesetzt und dafür Eserin applizirt. Links wurde das Atropin noch 8 Tage gegeben.

Am 8. Januar 1890 war R M 5,5 S $^2/_7$, L M wieder 1,35 S $^2/_3$. Die Tension ist auf dem rechten Auge etwas erhöht. Der Patient besucht wieder regelmässig seine Stunden, es wird dabei mit dem Eseringebrauch fortgefahren. Am 21. Januar ist rechts M auf 6,25 gestiegen, S $^2/_7$. Da sich auch links ein deutlicher unregelmässiger Astigmatismus zeigt, so wird auch links ein leichter Grad von Keratoconus angenommen und beiderseits ein mässiger Eseringebrauch fortgesetzt.

Im Einverständniss mit den Eltern wird der Jüngling für ein Jahr gänzlich aus seinen Studien herausgenommen. Er bekommt die Weisung, sich vollkommen des Lesens und Schreibens zu enthalten, bringt fast den ganzen Tag im Freien zu, mit landwirthschaftlichen Arbeiten beschäftigt. Es hatte sich rechts der unregelmässige Astigmatismus noch vermehrt, betrug anfangs April 1890 2,25.

Ende August, nach 4-monatlicher völliger Ruhe der Augen hatte sich das linke Auge sehr gebessert. Der Augenhintergrund hatte sich normalisirt. S ist auf schwach 1 gestiegen. Keine Myopie mehr nachzuweisen. Rechts ist die Papille noch sehr verzogen. M 4,75 S $^2/_7$. Mit dem Javal'schen Ophthalmometer gemessen finden wir R für den senkrechten Meridian 53, für den horizontalen 49 D. L für den senkrechten 49,5, für den horizontalen 43, 5 D. Der rechte Opticus ist noch roth. Patient wird angewiesen, bei völliger Ruhe der Augen rechts noch 2 mal wöchentlich Eserin einzuträufeln.

Am 15. Dezember 1890 stellt er sich wieder vor. Die Untersuchung ergiebt rechts S $^1/_2$ M 4,75 Asm 2. Die rechte Papille ist noch immer etwas roth, besonders in den centralen Parthien. Kein Bügel, während links ein kleiner Bügel besteht. Links nur geringe, aber doch deutlich nachweisbare Verschiebung

der Papille. Es besteht starker Accommodationswechsel, da mit dem gleichen Glase bald gut, bald schlecht gesehen wird. Das Aussehen des Patienten ist schlecht. Er ist sehr blass, bei dem strengen Winter ist er eben in letzter Zeit sehr viel im Zimmer gewesen. Auf den geistig sehr geweckten Jüngling hat die völlige Abstinenz von geistiger Anregung und Beschäftigung offenbar deprimirend gewirkt.

Beim Spiegeln rechts hat man nasalwärts immer einen schmutzig-grauen Fleck am Bild. Die Hornhautmitte ist leicht vorgetrieben, die rechte Pupille ist etwas enger als die linke, auf einen Tropfen Atropin werden beide gleich weit. Mit dem Ophthalmometer ist rechts V 50, H 48, links V 49, H 43. Das Bild rechts ist auf der Cornea sehr verzogen.

Am 16. Dezember 1890

Operation am rechten Auge.

Mit einem Græfe'schen Messer wird ein etwa 5 mm. langer Querschnitt durch die Corneavortreibung gemacht, gerade der dünnsten Parthie entsprechend. Der Humor aqueus entleert sich; das Auge wird verbunden, der Kranke zu Bette gebracht. Nach einer halben Stunde wird nachgesehen, die Kammer ist hergestellt, entleert sich aber sogleich wieder. Neuer Verband. Nach 3 Stunden wird wieder nachgesehen. Die Kammer ist momentan da, entleert sich aber sogleich wieder. 17. Dezember 1890. Gestern Abend etwas Schmerz. Ruhige Nacht. Kammer restituirt, aber flach. Mittags Kammer noch flach. 2 Tropfen Atropin. Verband. Abends Auge etwas thränend, nicht schmerzhaft. Die durchschnittene Hornhautparthie etwas vorgetrieben, leicht graulich. Pupille eng. Abends war die Kammer beim Verbandwechsel anfangs vorhanden, entleerte sich aber sogleich, sobald das Auge ein wenig sich bewegte. Man konnte sehen, dass die Hornhaut an der ektatischen Stelle sehr verdünnt war. Die Ränder der Wunde legten sich zwar momentan aneinander, aber eine kleine Bewegung, der Druck der Lider genügte für eine Verschiebung und das Kammerwasser entleerte sich. Häufig merkte Patient das Oeffnen der Kammer an einem kleinen Stich im Auge, oder er fühlte auch ohne Schmerz, wie ein grosser Tropfen aus dem Auge floss. Zuweilen nach einer ruhigen Nacht fand man beim Wegnehmen des Verbandes scheinbar alles in

Ordnung und nun plötzlich sieht man eine grosse Thräne zwischen den Lidern sich vordrängen. Der Patient war immer ausnehmend ruhig und geduldig. Er blieb ruhig im Bette liegen. Auch das linke Auge wurde eingebunden, um durch völlige Ruhe die Wiederverklebung der Wundränder zu erzwingen.

Bis zum 22. Dezember bleibt Patient ganz im Bette, dann darf er einige Stunden aufstehen. Schon vorher war das schlechte Aussehen des Patienten aufgefallen. Man fand einen ungewöhnlich langsamen und schwachen Puls und subnormale Temperaturen. Es war am Anfang bei flacher Kammer einigemale Atropin gegeben worden, dann bei aufgehobener Kammer Eserin. Das Auge war dabei etwas gereizt, es bestand ganz leichte pericorneale Injection. Pupille mittelweit und schon in den ersten Tagen nasalwärts etwas spitz verzogen. Die Cornea fieng um den 26. Dezember herum an, sich ausser an der Schnittstelle auch in der Umgebung diffus zu trüben. Es wurde jetzt regelmässig Eserin applizirt, dabei rechts immer noch ein continuirlicher Verband getragen. Dagegen durfte Patient einige Stunden im Tag aufstehen und herumgehen. Das Auge war sehr weich, der Reizzustand nahm eher ab. Am 30. Dezember ist die Pupille etwas trübe, ausserdem ist die Cornea leicht streifig getrübt. Es werden jetzt combinirt Atropin und Cocaininstillationen gemacht. Der Reizzustand verschwindet. Am 31. Dezember ist eine Spur von Kammer zu sehen. Die ganz flache Kammer entleert sich aber in den nächsten Tagen noch mehrmals. Es wird jetzt consequent Atropin eingeträufelt. In der Pupille, da wo die Irisränder sich an die Linsenkapsel und an die hintere Hornhautwand anlegen, ist eine grauliche Trübung, von der sich nicht mit Bestimmtheit sagen lässt, ob sie der Trübung der Membrana Descemetii oder einer Kapselauflagerung zuzuschreiben ist. Das Auge wird nun eine halbe Stunde ohne Verband gelassen, es wird Atropin und Cocain gegeben und man findet nun eine nach oben flache Kammer. Die Pupille hat sich nach oben in einem schmalen Segment von der Hornhaut losgemacht und man sieht nach oben einen kleinen schwarzen Meniscus. Es macht einem den Eindruck, als wenn eine dünne grauliche Schwarte in dem Pupillarbereich liege. Mit dieser ist die Pupille am Rande überall verwachsen, nur nach oben hat sich der Pupillarrand davon abgelöst. Diese Schwarte hat sich an die Schnittfläche

angelegt und endlich eine spärliche Ansammlung von Kammerwasser ermöglicht. Der Patient hat nur 56 Pulsschläge in der Minute und eine Morgentemperatur von 36°.

Am 1. Januar 1891 hatte sich überall in der Peripherie etwas Kammer hergestellt; die verdünnte Hornhautstelle erscheint zuweilen etwas eingesunken, das Auge ist abwechselnd leicht gereizt und reizlos, aber nie schmerzhaft. In der nächsten Zeit kommt es noch häufig vor, dass das Kammerwasser wieder ausfliesst, der Wundverschluss ist also immer noch ein sehr prekärer. Eine geringe Verschiebung genügt, um die Wunde zu sprengen. Die Schnittgegend bildet dann immer eine flache Grube. Bis Mitte Januar wird der Verschluss solider, die centrale Hornhauttrübung dabei intensiver. Es wird immer etwas Atropin gegeben im Gedanken, dass die Pupille sich allmählig wieder ablöse. Die Kammer bleibt immer noch äusserst flach. Die Spannung des Auges wird jetzt auch nach und nach besser. Der Patient ist den grössten Theil des Tages ausser Bett. Bis zum 20. Januar wird das Auge am Tage ganz frei gelassen, Nachts immer noch Verband. Das Auge wird mit Sublimat ausgewaschen, auch werden etwas Umschläge gemacht. Die obern Kammerparthien werden allmählig etwas tiefer, die untern sind noch sehr flach. R S = $^1/_{10}$, ohne Glas. Am 23. Januar wird der Versuch gemacht, mit Eserin auf die Pupille zu wirken. Auf 4 Tropfen wird die Pupille ganz eng. Der freie Theil derselben verschwindet hinter der centralen, schmutzig-grauen Hornhauttrübung. Es wird nun noch einigemale abwechselnd Atropin und Eserin applizirt, ohne dass eine weitere Lösung der Pupille erfolgt. Dagegen wird der Kammerverschluss ein solider, die Tension normalisirt und das Sehvermögen steigt mit Cylindern 2,5 bis auf $^2/_7$. Das Auge ist ganz reizlos geworden, wird gut geöffnet. Peripherisch ist die Kammer mässig tief, nach oben etwas freier Pupillarbereich, in den übrigen Parthien ist der Pupillarrand mit dem Rande der schon mehrfach erwähnten Hornhauttrübung verlöthet und bildet so die Iris eine Art von Zelt, dessen Basis die Irisinsertion, dessen Spitze die graue Hornhauttrübung darstellt. Die flache Spitze zeigt eine kleine Lücke, das kleine flache, freie, Pupillarbereich. Unter dem abwechselnden Gebrauch von Atropin und Eserin ziehen sich bis Ende Januar die der freien kleinen Pupille benachbarten Pupillarränder deutlich aus. Das uveale Blatt wird

sichtbar; es allein scheint noch mit der Hornhaut verlöthet und jeden Tag hofft man, dass die schmale Brücke zerreisse und dass ein neuer Theil der Pupille frei werde. Am 31. Januar ist das Sehvermögen rechts mit dem entsprechenden Cylinder auf M × A P gestiegen. Der Patient geht wieder auf's Land, bekommt die Weisung, mit dem abwechselnden Gebrauch des Atropins und Eserin fortzufahren.

Am 9. Mai stellt er sich wieder vor. R S = $^2/_7$ Asm 3,5 L S schwach 1. Asm 1. Das rechte Auge ist ganz reizlos, wird ebenso gut geöffnet wie das linke. Die Pupille ist in ihrer ganzen äussern Hälfte völlig frei geworden. Der innern Hälfte der freien Pupille gegenüber zeigt die Cornea eine feine diffuse Trübung, entsprechend der frühern Verlöthung. Ausserdem sieht man nach innen die lineare Schnittnarbe, mit welcher die innere Parthie der Pupille fest verwachsen erscheint. Hier ist die vordere Kammer noch sehr flach. Die Spannung des Bulbus ist gut, eher etwas höher als links. Bei nochmaliger genauer Prüfung Mitte Mai ist R S auf $^2/_3$ gestiegen. Der Patient hat seine Studien wieder aufgenommen. Das Allgemeinbefinden hat sich sehr gehoben. Die Papille hat sich rechts normalisirt. Mitte Juli gleicher Zustand. Die Pupille hat sich noch etwas freier gemacht. Der subjectiv nachweisbare Astigmatismus beträgt rechts 6,25. — Ende September gleicher Zustand. Mit dem Ophthalmometer gemessen zeigt sich rechts ein Astigmatismus von 10, links von 7 D.

Ende November ist der Zustand gleich geblieben nur die Tension erscheint rechts eher etwas höher, weshalb Patient angewiesen wird, wieder 2 mal wöchentlich Eserin zu gebrauchen.

Die Pupille ist jetzt zu schwach $^2/_3$ frei. Sie erscheint birnförmig gegen die weisse Schnittnarbe verzogen. Die Hornhauttrübung hat sich noch etwas mehr aufgehellt.

Fall III. R. Marie, 25 Jahre alt, aus Fêche-le-Châtel, Frankreich.

Eintritt in die Augenheilanstalt Basel den 16. Nov. 1891.

Als kleines Kind war Patientin nie krank, auch will sie gute Augen gehabt haben. Als sie in die Schule kam,

fiengen die Augen an an Sehschärfe abzunehmen und die Kranke führt dies auf zu vieles feines Handarbeiten wie Häckeln u. dgl. zurück. Vor ca. $2^1/_2$ Jahren bemerkten angeblich die Eltern der Kranken zum ersten Mal einen leicht prominenten, glänzenden Punkt auf der linken Hornhaut, ungefähr in der Mitte der Pupille. Die Sache blieb sich nun ganz gleich, das Sehvermögen war gegen früher vermindert, doch hatte Patientin keine erheblichen Beschwerden, sie bemerkte meist nur etwas Nebel vor den Augen. Im Winter 1890/91 litt sie lange an hochgradiger Anæmie; ärztliche Behandlung brachte Besserung, nachdem Patientin eine zeitlang bettlägerig gewesen war.

Mittwoch den 12. November 1891 trat ganz plötzlich wesentliche Verschlimmerung des Zustandes des linken Auges auf. Patientin gibt an, dass die, in den letzten 2 Jahren nur ganz leicht vor dem linken Auge bestehenden Nebel ganz plötzlich stark zunahmen. Zu gleicher Zeit trat eine milchigweisse Trübung der Spitze des glänzenden vorgewölbten Punktes auf, welche in den letzten Tagen immer mehr zunahm und intensiver wurde. Zugleich beobachtete man auch eine bedeutend stärkere Vorwölbung der centralen Hornhautparthien. Schmerzen fühlte Patientin nie. In den letzten zwei Jahren bedeutende Abnahme von S und seit dem 12. November 1891 sieht Patientin nichts mehr genau, auch nicht in nächster Nähe. Alles erscheint ihr verzerrt, verwischt, ohne Contouren.

Status praesens am 16. November 1891: Ziemlich anämische, im übrigen gesunde junge Frau. Regelmässig und mässig stark menstruirt. Beide Augen werden gut geöffnet. Keine vermehrte Sekretion. Conjunct. palp. beiderseits eine Spur injicirt. Bulbi reizlos.

Linkes Auge: In der Mitte der Hornhaut erhebt sich ca. 1 mm. hoch eine mehr senkrecht ovale, kegelförmige Hervortreibung der mittleren Hornhautparthien. Die Basis des Kegels ist ziemlich breit und erstreckt sich bis ca. 1 mm. vom Hornhautrande entfernt. Die Spitze des Kegels selbst ist rasch ansteigend und liegt etwas nach aussen und unten von der Mitte der Pupille. Die erhabenste Parthie des Kegels ist weisslichgrau getrübt und diese Trübung reicht bis ungefähr in die Mitte des Kegels. Pupille ist mittelweit, reagirt gut auf Licht, L S = $^3/_{200}$, Gläser bessern nicht.

Die Papille ist deutlich sichtbar, erscheint aber immer nach einer Seite stark verzogen, je nachdem man sie von einer Seite betrachtet. Keine Bügel.

Rechtes Auge: Das rechte Auge wird gut geöffnet. Spuren catarrhalischer Injection der Conjunct. palp. und der peripherstenParthien der Conjunct. bulbi. Hornhaut klar. Die mittleren Parthien ganz leicht vorgetrieben, wie eine ganz leichte, schildförmige Erhebung. Beginnender leichter Keratoconus, wie mit dem Keratoscop leicht nachweisbar ist. Die einzelnen Strahlen erscheinen auf der rechten Hornhaut sehr verschieden lang und zwar unregelmässig in allen Meridianen. Kammer in den mittleren Parthien tiefer als normal. Pupille mittelweit, reagirt gut auf Licht. Die Papille ist sehr verzogen, je nachdem man durch eine Hornhautparthie hindurchsieht. Wir sehen meist eine flaschenförmige Figur. Papille sonst unverändert.

R S = $^1/_5$ M 1,0. Beiderseits 1 Tropfen Eserin.

Am 19. November 1891.

Operation am linken Auge.

Cocainanästhesie. Mit dem Græfe'schen Messer wird in der Spitze des Kegels ein 3 mm. langer, horizontaler Schnitt geführt. Das Kammerwasser spritzt heraus und die Kammer ist beinahe ganz aufgehoben. Verband. Atropin.

20. November 1891. Sehr wenig Reizzustand. Vortreibung bedeutend geringer. In der Kegelspitze sieht man den 3 mm. langen Schnitt. Kammer gut. Pupille weit. Atropin 2 mal 2 Tropfen. Am 21. November ist die Tension links eine Spur minus. Der Schnitt nicht mehr scharf sichtbar. Von heute an Eserin 2 mal 2 Tropfen, auch rechts Eserin. 22. November 1891. Links noch leichte allgemeine Injection. Auf der Höhe der Vortreibung mehr viereckiges, vorgetriebenes Feld als eine spitze Kuppe. Schnittränder nicht mehr scharf, ganze Umgebung leicht infiltrirt. 23. November 1891. Die untere Parthie der Vortreibung deutlich flacher. Kammer gut. Pupille noch sehr weit. Noch Verband. 24. November. Linkes Auge fast reizlos. Die Schnittränder deutlich eingesunken. Die Trübung der Umgebung geringer. Linke Kammer tief. Pupille enger. 26. November. Die Furche an der Schnittstelle wird tiefer. Kammer tief. Pupille enger. Tension gut. Eserin. Verband.

Am 27. November wird die sehr ungeduldige Patientin nach Hause entlassen. Der Status des rechten Auges ist wie beim Eintritt.

Linkes Auge: Conjunctiva palp. eine Spur injicirt, ebenso die Uebergangsfalte. Der Bulbus zeigt eine mässige, etwas in's violette spielende pericorneale Injection. Bei den leichtesten Manipulationen am Auge stellt sich leichtes Thränen ein. Die Hornhaut ist in den peripheren Parthien ganz klar und transparent. Beinahe in der Mitte, aber doch eine Spur nach unten, erhebt sich eine kegelförmige Vortreibung, welche allmählig ansteigt bis zu einer Höhe von ca. 1 mm. In horizontaler Richtung, in der Höhe des untern Pupillarrandes der etwas enger als normalen Pupille, verläuft in der Kuppe des Kegels eine lippenförmige Einkerbung in der Länge von ca. 3 mm. Nach aussen hin setzt sich diese Einkerbung noch 2—3 mm. als feine, strichförmige, nicht vertiefte, narbige Trübung in der Hornhaut oberflächlich fort. Die nach oben gelegene Lippe scheint etwas weiter vorzustehen als die nach unten gelegene. Die nächste Umgebung dieser spaltenförmigen Einkerbung ist etwas graulich getrübt, doch glänzt die Oberfläche der Trübung. Die Ränder der Einkerbung sind leicht verdickt und glänzen auch. Bei schiefer Beleuchtung erscheint die beim Blick geradeaus kreisrunde Pupille beim Blick nach den Seiten ganz abgeschrägt, nierenförmig. Mit dem Keratoscop erhält man ein noch sehr stark verzogenes Bild, aber dasselbe ist doch regelmässiger als vor der Operation. Wegen der gerade beinahe dreieckig nach oben von der Einkerbung gelegenen, graulichen Hornhauttrübung, welche die enge Pupille deckt, bekommt man kein deutliches Bild. L S = $^{10}/_{200}$, Gläser bessern nicht.

Am 8. Dezember 1891 stellt sich Patientin wieder vor. Das Allgemeinbefinden ist wesentlich besser, doch fühlt sie sich noch immer etwas angegriffen. Links trug sie in den ersten 8 Tagen fortwährend einen Verband, dann nur noch Nachts. Links täglich 2 mal 1 Tropfen Eserin, rechts 2 mal 2 Eserin. Der Reizzustand des linken Auges ist zurückgegangen, doch noch nicht ganz verschwunden. Kammer links bis in die mittleren Parthien auffällig flacher geworden. An der Stelle des Schnittes findet sich eine horizontale, flache Grube mit ausgeglätteten Rändern, etwa 4 mm. lang. Nach oben davon leicht diffuse,

circumscripte Hornhauttrübung. Tension beiderseits normal. Links ohne Gläser S = $^{18}/_{200}$, schwache Concavgläser bringen auf $^{1}/_{10}$. R S = $^{2}/_{7}$, Gläser bessern nicht. Das ophthalmoscopische Bild links nicht mehr so verzerrt wie früher. Auf Atropin wird die Pupille links rasch weit. Patientin soll noch 8 Tage mit gleichen Eserindosen und Verband links fortfahren und mit Sublimatlösung das Auge auswaschen. Dann wird der Verband weggelassen und in weitern 8 Tagen links 1 mal 1 täglich, rechts 2 mal 1 Tropfen Eserin eingeträufelt.

Am 30. Dezember 1891 zeigt sich die Kranke wieder und wird zu weiterer Behandlung nochmals in die Augenheilanstalt aufgenommen.

Status praesens: Bei oberflächlicher Untersuchung in den verschiedenen Blickrichtungen erscheint die Hornhaut des rechten Auges deutlich keratoconisch, während die des operirten linken mehr normal gewölbt aussieht. Die Prüfung von S ergibt an dem sehr trüben Tag: R S = $^{1}/_{10}$, Gläser bessern nicht. L S = $^{7-8}/_{200}$, Gläser bessern nicht. Bei der ophthalmoscopischen Untersuchung zeigt sich die rechte Kammer deutlich tiefer als die linke. In der Mitte der linken Hornhaut zeigt der horizontal gelegte Schnitt eine eigenthümliche, kreuzförmige Trübung mit einem besonders deutlich ausgebildeten, weissen Schenkel nach oben, als sei ein Kreuzschnitt angelegt worden. Beim Blick nach oben reflectirt die untere Wundlippe glänzend. Vom Augenhintergrund erhält man beiderseits nur ein sehr undeutliches Bild. Tension beiderseits normal.

Am 31. December 1891.

Nochmalige Operation am linken Auge.

In der gleichen Linie mit dem alten Schnitt und denselben gleichsam fortsetzend wird nasalwärts ein etwa 3 mm. langer Schnitt in der Hornhaut ausgeführt. Das Kammerwasser entleert sich im Strahl. Die verdünnte Hornhaut faltet sich rasch. Verband. Nachmittags 3 Uhr ist die Kammer schon vorhanden, flach. Pupille weit. Atropin 1 Tropfen. Verband. Abends 6 $^{1}/_{2}$ Uhr. Kammer flach vorhanden. Eserin. Verband. 1. Januar 1892. Kammer noch flach. Pupille mittelweit. Patientin bekommt Atropin und steht Nachmittags auf. Abends Kammer eher etwas

weniger flach. Pupille mittelweit. Wenig Reizung. 2. Januar 1892. Kammer links ziemlich normal tief. Kein Atropin. Patientin steht 3—4 Stunden auf. Abends Kammer gut. Verband. Kein Atropin. Am 3. Januar 1892 wieder Atropin, Auswaschen des linken Auges. Hornhaut und Kammer in gutem Zustand. 4. Januar 1892. Reizzustand gering. Hornhaut peripher schön klar, central etwas vorgewölbt. In der Vorwölbung verläuft eine fast mondsichelförmige, mit ihrer Convexität nach unten gerichtete, leicht rinnenförmige, nach innen zu zur Hälfte mehr hell glänzende, nach aussen zu mehr matt graulich aussehende Furche. Zu ihrer Mitte steht senkrecht eine eher etwas tiefer gelegene, feine, grauliche Hornhauttrübung. Linke Kammer gut. Pupille etwas mehr als mittelweit. L T — 1 R T normal. Links Atropin 2 mal 2 Tropfen. Rechts Eserin. 5. Januar 1892. Das linke Auge fliesst eine Spur. Ganz leichter, bulbärer Reizzustand. L T normal, L S = $^{9\text{-}10}/_{200}$. 6. Januar 1892. Linke Bulbus wird weisser. Die Hornhautnarbe links glättet sich aus. Kammer noch ziemlich tief, namentlich in den mittleren Parthien. Pupille weit. Tension etwas minus. 7. Januar. Auge fast reizlos, thränt nicht mehr auffallend. Pupille maximal weit. Nur über Nacht Verband. 8. Januar. Am Morgen beim Oeffnen des Nachtverbandes noch ganz leichtes Thränen. Conjunct. bulbi peripher noch eine Spur injicirt. Der grauliche, feine Graben in der Mitte der linken Hornhaut wird immer flacher. Tension gut.

Am 9. Januar 1892 wird Patientin nach Hause entlassen. Der Status des rechten Auges ist beinahe wie beim Eintritt. Pupille etwas eng, starr (Eserin) R S = $^{2}/_{7}$. Tension eher etwas hoch. Linkes Auge: wird gut geöffnet, thränt bei den geringsten Manipulationen leicht, während es sonst gar nicht thränt. Mässige pericorneale Injection. Die peripheren Hornhautparthien vollkommen klar und transparent. Die mittlere Hornhautparthie ist noch leicht kegelförmig vorgetrieben. Die muldenförmige Rinne ist in der Mitte beinahe ausgefüllt, nach beiden Seiten noch leicht vertieft. Tension links etwas minus. L S = $^{19}/_{200}$. Patientin soll jetzt zu Hause links täglich 2 mal 1, rechts 1 mal 1 Tropfen Eserin gebrauchen. Links nachts noch Verband, tags über Schutzbrille.

Die Kranke hat sich seither nicht wieder vorgestellt. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Hornhauttrübung links mit dem

allmähligen kleinerwerden der Narbe abgenommen habe und schliesslich ganz verschwinde. S wird dann noch wesentlich besser sein.

Fall IV. W. Alois, 15 Jahre alt, von Ermensbach im Elsass. Eintritt in die Augenheilanstalt Basel den 11. Dezember 1891.

Patient gibt an, als Kind sei er nie augenleidend gewesen. Als er in die höhere Schule kam, vor 7 Jahren, bemerkte er, dass er nicht so gut sehe wie seine Mitschüler. Vor 5—6 Jahren soll seine Schwester zum ersten Mal beobachtet haben, dass sich auf dem linken Stern ein ziemlich grosser, weisser, trüber Flecken bilde. Seit 5—6 Jahren will auch Patient mit dem linken Auge viel schlechter gesehen haben als früher. Seit dem ersten Bemerken des weissen Fleckes soll sich derselbe langsam vergrössert haben.

Vor 14 Tagen stiess der Kranke mit dem linken Auge gegen einen Ziegel eines sehr niedern Hausdaches. Seither soll das Auge roth geworden sein, ziemlich stark gethränt haben und auch der weisse trübe Fleck grösser geworden sein. Das Sehvermögen sei in diesen letzten 14 Tagen stark herabgesunken.

Seit ungefähr 2 Jahren bemerkte Patient auch Abnahme von S auf dem rechten Auge. Vor 8 Tagen habe der, wegen andern Krankheiten in der Familie consultirte Arzt die Bemerkung gemacht, dass sich auf dem rechten Auge der gleiche Zustand wie links einstelle. Er empfahl den Eintritt des Patienten in die Augenheilanstalt Basel.

In der ganzen Familie des Kranken finden sich keine Augenerkrankungen, keine Kurzsichtigkeit.

Status praesens. Etwas blass aussehender, für sein Alter kleiner, im übrigen gesunder junger Mann.

Das rechte Auge wird gut geöffnet, keine vermehrte Sekretion. Conjunct. palp. und Uebergangsfalte normal, Bulbus reizlos, höchstens nach unten, ganz peripher eine Spur Injection der Conjunct. bulbi. Hornhaut klar, glänzend. Etwas nach unten aussen, nicht ganz in der Mitte der Hornhaut findet sich eine kegelförmige, in eine etwas abgestumpfte Spitze ausmündende glänzende Hervortreibung. Kammer peripher normal tief, in der Gegend der Hornhautvortreibung tiefer. Pupille normal, reagirt prompt auf Licht. Tension etwas erhöht. R S = $^2/_1$. Gläser bessern nicht.

Das linke Auge zeigt Lichtscheu. Für gewöhnlich wird es kaum zur Hälfte geöffnet. Leicht vermehrte, wässerige Sekretion. Bei geschlossenen Lidern sieht man eine kugelige Vorwölbung bei Bewegungen des Bulbus sich hin- und herbewegen. Das nämliche ist auch rechts der Fall, doch in geringerem Grade; auch ist rechts die sich bewegende Prominenz unter dem oberen Lide mehr spitz, während sie links mehr kugelig ist. Conjunct. palp. mässig injicirt. Mässige pericorneale Injection. Der Corneoscleralrand weist nichts abnormes auf. Die peripheren Hornhautparthien sind in gürtelförmiger Zone überall klar, nach oben ist die klare Hornhautzone breiter als nach unten. Die ganze centrale Parthie der Hornhaut ist stark kegelförmig vorgewölbt und von einer eigenthümlichen weissen Trübung eingenommen. Diese Trübung bildet eine marmorirte, gefelderte Figur; die einzelnen Felder sind weniger intensiv getrübt als die sie einschliessenden weissen, gleichsam leicht prominenten, rippenartigen Grenzlinien. Die Grenze der ganzen Trübung bildet am annäherndsten ein Queroval in der Breite von 5 mm. und in der Höhe von 3 mm. Die Kammer ist sehr tief. An der Iris nichts abnormes. Pupille etwas eng, reagirt prompt auf Licht, ist ganz schwarz. Tension etwas vermehrt. Glanz der Hornhaut auch über der Trübung vorhanden. Die Trübung scheint aber in den oberen Schichten zu liegen (unter der Bowman'schen Membran). L S = $^{2\text{-}3}/_{200}$.

Das ophthalmoscopische Bild ist sehr undeutlich.

Am 12. Dezember 1891

Operation am rechten Auge.

Cocainanästhesie. Auf der Höhe der Vortreibung wird mit dem Græfe'schen Messer ein. ca 3 mm. langer Schnitt geführt. Das Kammerwasser fliesst in feinem Strahle ab. Die Hornhaut war auf der Kuppe noch recht zähe und mässig verdünnt. Kammer vollständig aufgehoben. Atropin. Verband. Links 3 mal 2 Tropfen Atropin und Kataplasmen. Am Abend ist die rechte Kammer schon normal tief vorhanden. Pupille weit. Kuppe der Vortreibung etwas eingesunken. Kein Atropin. 13. Dezember 1891 geringer Reizzustand. Kammer recht gut. Links Pupille mittelweit, Injection geringer. Die etwas prominenten rippenförmigen Trübungen eher etwas weniger intensiv. Am Abend

des 13. Dezember entleert sich die rechte Kammer beim Oeffnen der Lider langsam und hebt sich fast ganz auf. Die rechte Pupille ist kaum normalweit. Etwas stärkerer Reizzustand. Es ist kein deutliches Klaffen der Wunde zu sehen. Linke Pupille normal weit. Am 14. und 15. Dezember 1891 ist die rechte Kammer fast vollständig aufgehoben, beim Verbandwechsel jeweilen nur in den peripheren Parthien etwas vorhanden. Die Hornhaut ist in der Mitte sehr verdünnt und bildet mehrere feine Falten. Tension minus. Links gehen Reizzustand und Sekretion zurück, die getrübte Hornhautparthie wird langsam etwas heller. Eserin rechts, 2 Tropfen, Verband. Bis zum 19. Dezember 1891 bildet sich bei aufgehobener rechter Kammer allmälig eine vordere Synechie, die Iris hat sich an die immer noch etwas gefältelte Hornhautmitte angelegt und ist mit derselben verklebt. Tension immer minus 2—3, Reizzustand rechts geht zurück. Die Pupille hat infolge der Verklebung der Iris mit der hintern Hornhautwand nierenförmige Gestalt bekommen. Bis heute wurde Eserin verabfolgt, jetzt Atropin. Links werden die rippenförmigen Trübungen glatter und die ganze Hornhaut glänzender. Am 21. Dezember 1891 Reizzustand des rechten Auges gering. Hornhaut noch gefältelt. Die Kammer hat sich ordentlich hergestellt, ist aber unregelmässig tief. Iris nach aussen adhärent. Die Hornhautstelle, wo die Iris adhärent ist, erscheint etwas mehr getrübt und ist etwas vorgetrieben. Pupille eine Spur weiter als normal. Tension noch minus. Unter Atropingebrauch ist die rechte Kammer in den nächsten Tagen bald weniger, bald mehr vorhanden. Das rechte Auge thränt immerfort ziemlich stark, wird vom 23. Dezember an tagsüber ohne Verband gelassen. Hornhaut an der Verlöthungsstelle immer gefaltet, was deutlich darauf deutet, dass sie dort verdünnt ist. Iris zeltförmig in den äussern Hornhautnarbenanfang gezogen. Am 26. Dezember 1891 ist das linke Auge fast völlig reizlos. Die Hornhauttrübung flacht sich ab, wird heller und glänzend. Die Vorwölbung bleibt sich gleich. Rechts keine besondere Reizung mehr. Starkes Thränen. Die Kammer flach vorhanden. Die Seiten des Schnittes sind gut verheilt, während die ganze Narbe weniger als eine schnittförmige, sondern eher als eine rundliche Trübung anzusehen ist. Atropin und Nachts Verband. Vom 27. Dezember an wird Eserin verabfolgt, weil der Druck hoch bleibt. Die rechte Kammer

bleibt flach, ist in den peripheren Parthien am tiefsten. Der graue Fleck in der Mitte der Hornhaut zeigt eine feine bläschenförmige Prominenz, welche aber bis zum 31. Dezember wieder zurückgeht. Unter Eseringebrauch bleibt die Kammer bestehen, ist aber immer flach. Tension wird gegen plus neigend, ist am 4. Januar 1892 rechts höher als links. Links gehen die Trübungen immer noch zurück.

5. Januar 1892. Rechter Bulbus tast weiss. Das Thränen nimmt zusehends ab. Die rechte Kammer ist eher etwas besser. Pupille sehr eng, stets nach vorn in die Narbe verzogen. Tension normal. 3 mal 1 Tropfen Eserin. Das rechte Auge wird offen gelassen. Patient steht Mittags auf. Am 7. Januar 1892 öffnet Patient das rechte Auge ganz ordentlich. Thränen nur mehr ganz unbedeutend. Hornhaut und Kammer bleiben gleich. Man bemerkt bei genauem Zusehen in der engen Pupille nach unten innen eine feine, strichförmige Auflagerung auf der vordern Kapsel. Tension jetzt beiderseits gleich.

Am 9. Januar 1892.

Operation am linken Auge.

Es wird mit dem Græfe'schen Messer auf der Höhe der vorgewölbten, noch durch weisse getrübte Flächen gefelderten Kuppe ein ca. 4 mm. langer, horizontaler Schnitt geführt, welcher in den Uebergang vom mittleren Drittel in's untere Drittel der Pupille zu liegen kommt. Die Hornhaut ist verdünnt, erscheint aber dennoch zähe und weicht anfangs der Spitze des Messers aus. Sofortiges Abfliessen des Kammerwassers. Kammer aufgehoben. Pupille eng. Verband.

Das rechte Auge ist wenig gereizt, wird besser geöffnet. Die vordere Synechie scheint sich langsam lösen zu wollen. Tension eher etwas hoch. Morgens etwas Schmerzen, welche aber Nachmittags vergehen. Rechts Eserin 3 mal 1 Tropfen.

Am Abend des 9. Januar ist links etwas Kammer vorhanden. Deutliches Klaffen der Schnittwunde. Pupille unregelmässig, eng. Eserin. Verband. Am 10. Januar keine Schmerzen, etwas Reizung und mässiges Thränen des linken Auges. Die Umgebung der noch eine Spur klaffenden Wunde etwas getrübt. Kammer sehr flach. Pupille eng, scheint frei zu sein. Eserin 2 mal 2 Tropfen. Abends ist die linke Kammer bedeutend

besser. Beim Auswaschen presst Patient und öffnet sich die Schnittwunde nach innen zu etwas, so dass ein Theil des Kammerwassers abfliesst und die Kammer wieder ganz flach wird. Eserin, Verband. Das rechte Auge ist fast vollkommen reizlos, dagegen wieder etwas mehr Thränen seit der Operation links. Rechte Kammer immer flach, Pupille ganz eng, nach unten aussen feine vordere Synechie. Tension eher etwas hoch. Atropin 3 mal 1. Bis zum 11. Januar Abends wird die linke Kammer wieder besser. Der untere Pupillarrand ist mit der Schnittwunde verklebt, die untern Irisparthien sind zeltförmig gegen die Wunde hin gezogen. Tension — 2. Eserin. Verband. Am 13. Januar thränt das rechte Auge kaum mehr. Der Bulbus nur peripher noch spurweise injicirt. Die Trübung auf der Hornhaut ist viel kleiner geworden und mehr strichförmig. Kammer immer flach. Pupille mittelweit. Nach unten aussen besteht die vordere Synechie fort. T. eher hoch. 3 mal 1 Eserin. Linkes Auge thränt stark. Reizzustand unbedeutend. Die innere Parthie des Schnittes droht immer zu klaffen. Kammer vorhanden, aber sehr flach. Pupille unregelmässig. Tension minus. Eserin 3 mal 1. Verband. Der Zustand bleibt sich beiderseits in den nächsten Tagen ziemlich gleich, die Synechien gehen nicht zurück. Da die Tension rechts ungewöhnlich hoch ist und eher noch ansteigt, wird am 17. Januar 3 mal 2 Eserin gegeben. Links Atropin, da Tension immer etwas minus. Am 20. Januar Reizzustand sozusagen beiderseits gehoben. Links wird die Hornhautnarbe ganz flach, eine scharfe weissliche, strichförmige Trübung. Die übrigen Hornhauttrübungen werden heller und glätter. Die bis jetzt in den untern Parthien ganz flache Kammer wird auch dort besser. Tension — 1 bis — 2, rechts Tension fortwährend sehr hoch. Rechte Kammer flach. Adhærenz unverändert. Um diese letztere zu lösen wird jetzt rechts 3 mal 1 Atropin gegeben. Die Synechie löst sich aber nicht, die Tension steigt rasch wieder, und am 22. Januar wird wieder Eserin verabfolgt. Links Tension — 1. Atropin. Patient steht fast den ganzen Tag auf und ist ganz ohne Verband. Nur links ein Läppchen. Am 23. Januar. Beide Augen werden recht ordentlich geöffnet, nur beim Blick in die Helle noch starkes Thränen. Bulbi reizlos. Rechts ist die untere äussere Iris-Parthie immer noch zeltförmig in die feine, grauliche, strichförmige Hornhautnarbe hineingezogen. Pupille maximal eng. Tension

hoch, links Tension normal. Links keine Tropfen, rechts 3 mal 2 Eserin. Am 26. Januar keine vermehrte Sekretion mehr, auch nicht wenn an den Augen manipulirt wird oder wenn Patient gegen das Licht sieht. Es besteht beiderseits noch mässige Lichtscheu. R S = $^1/_5$, L S = $^{18}/_{200}$. Da die Tension auch links höher wird, erhält Patient beiderseits 3 mal 1 Eserin, vom 29. Januar an nichts mehr. Rechts besteht aber fortwährend etwas Neigung zu erhöhter, links zu niedriger Tension. Am 2. Februar. Patient öffnet das rechte Auge immer besser als das linke. Gar kein Thränen mehr. Conjunct. palp. leicht injicirt, Bulbi reizlos. Rechts auf der Hornhaut, dem untern äussern Pupillarrand gegenüber die graue, glänzende, narbige Trübung, mit welcher die Iris immer noch fein verlöthet ist. Pupille eng, reagirt schwach auf Licht. Linkes Auge: Die Trübungen der Hornhaut sind bedeutend heller und transparenter geworden, nach oben von der strichförmigen, narbigen Trübung nur noch ein kleiner, wolkiger circumscripter Fleck. Ganzer unterer Pupillarrand noch leicht adhærent mit der Hornhautnarbe. Beiderseits Kammer bedeutend besser. RS = $^{18}/_{200}$, LS = $^{16\text{-}18}/_{200}$. 5. Februar. Die vordere Synechie rechts zieht sich aus und ist nur noch fadendünn. Auch links wird die Verlöthungsstelle von Iris und Hornhautnarbe schmaler. 8. Februar. Beide Augen werden ganz gut geöffnet, keine Spur von Thränen. Tension bleibt gut, rechts immer noch eher eine Idee höher als links. R S = $^1/_{10}$—$^1/_5$, M 3,0. L S = $^1/_{10}$, M 3,0. 13. Februar. Auch bei hellem Sonnenschein keine Schmerzen und kein Thränen, nur öffnet Patient das linke Auge weniger gut als das rechte. 3 mal täglich auswaschen, sonst keine Therapie. Tension in letzter Zeit unverändert.

16. Februar 1892. Beide Augen werden gut geöffnet, das linke etwas weniger als das rechte. Sekret nicht vermehrt. Conjunct. palp. beiderseits eine Spur injicirt. Bulbi reizlos. Die centralen Hornhautparthien noch leicht kegelförmig vorgewölbt.

Rechtes Auge: Die peripheren Hornhautparthien schön klar, transparent. Ueber der Spitze der kegelförmigen Hervorwölbung eine Spur nach aussen gerückt, verläuft eine ca. 1,5 mm. lange, in ihrer innern Hälfte dickere, intensiver weisse Narbe in horizontaler Richtung; die äussere Hälfte ist leicht kniefömig nach oben zu abgebogen und mehr graulich und schmaler, feiner.

Die allernächste Umgebung der Narbe ist etwas graulich getrübt. Kammer von mittlerer Tiefe. Iris nach aussen unten mit einem feinen Faden in der Narbe adhærent, von normaler Weite, reagirt prompt auf Licht.

Linkes Auge: Beim Manipuliren injicirt sich der Bulbus noch etwas und fängt das Auge an zu thränen. Die Hornhaut erscheint in ihren peripheren Parthien hell, klar und transparent. Die centrale Parthie ist mehr kugelförmig vorgetrieben. Auf der Höhe der Vorwölbung finden sich mehrere getrübte Parthien. Vom obern Hornhautrand ausgehend kommt man zuerst in der Mitte auf eine kleine, rundliche, bläulich-graue Trübung mit einem feinen Fortsatz in horizontaler Richtung nach aussen; dann folgt eine ca. 6 mm. lange, horizontal verlaufende ca. 0,75 mm. breite Trübung von ungleichmässiger Intensität und Begrenzung. In den äussern $^2/_3$ ist sie schärfer, mehr strichförmig, im innern Drittel mehr wolkig. Nach unten von dieser Narbe, direct an sie sich anschliessend folgt eine schmale, leichte, dreieckige Trübung wolkiger Art von ca. 0,5 mm. Länge und Breite. Kammer in der oberen Hälfte von gut mittlerer Tiefe. Nach unten erscheint die ganze Irisparthie segelförmig nach vorn gezogen. Kammer dort flach und der ganze untere Pupillarrand in die Hornhautnarbe verlöthet. Die untere Irisparthie erscheint etwas gezerrt. Die Pupille reagirt in ihrer obern Hälfte prompt auf Licht. Tension beiderseits normal. Ophthalmoscopisches Bild: rechte Papille erscheint stark verzogen, die linke ist nicht deutlich zu sehen.

R S = $^1/_{10}$—$^1/_5$ M 3,0 L S = $^1/_5$. M 4,0.

Mit dem Keratoscop ergiebt sich am rechten Auge: Beim Blick ins Centrum diagonal verlaufende, ovale Ringe mit grösserem Durchmesser von oben innen nach unten aussen. Das Centrum der Kreise ist nach unten aussen verschoben. Der Narbe entsprechend Unterbrechung und Verzerrung der Kreise. Bei Blickrichtungen nach unten, innen und aussen bleibt die ovale Verziehung der Ringbilder bestehen und ist das Centrum der Ringe stets excentrisch gegen die Mitte der Hornhaut zu gerichtet. Nur beim Blick nach unten bekommt man in den obern Hornhautparthien ein Längsoval mit central gelegenem Mittelring. Linkes Auge: Beim Blick nach vorn unregelmässiges Bild durch die Narbe. Ziemlich concentrisch gelegene Ringe. Beim Blick

nach oben leichte vertikale Verzerrung, Centrum excentrisch gegen die Hornhautmitte zu verschoben. Beim Blick temporal und nasalwärts unregelmässige Bilder. Beim Blick nach unten eine Doppelfigur der Kreise, welche ihren grössten Durchmesser in der Verticalen haben.

Patient wird nach Hause entlassen, soll die Augen mit Sublimatlösung auswaschen und eine Schutzbrille tragen.

Fall V. P. Marthe, 21 Jahre alt, aus Terre-blanche, Frankreich.

Eintritt in die Augenheilanstalt Basel den 3. Oktober 1892.

Patientin, welche früher stets gesund gewesen sein soll, leidet schon seit 3 Jahren an nicht sehr intensiven, aber constanten Kopfschmerzen. Seit ungefähr 2 Jahren bemerkt die Kranke ein langsames, aber stetes Abnehmen der Sehschärfe, so dass sie seit 6 Monaten ihre Arbeit (Nähen) nicht mehr verrichten kann. Seit 2 Monaten leidet sie noch an Lichtscheu und Schmerzen in den Augen, was früher nicht der Fall war. Sie consultirte vor nicht langer Zeit einen Arzt, der Tropfen verordnete.

Status praesens. Gut aussehendes, etwas anämisches Mädchen. Conjunctivæ palp. et bulbi beiderseits normal. Hornhautepithel beiderseits glatt und glänzend, auf der Cornea ungewöhnlich starker Lichtreflex, der sich auf die Mitte concentrirt. Hornhaut vollkommen klar. Bei seitlicher Betrachtung fällt auf, dass statt der normalen Wölbung in Form eines Kugelschnittes eine in eine Spitze auslaufende Wölbung der Hornhaut vorhanden ist, so dass eine parabolische Form derselben erscheint. Die Spitze befindet sich beiderseits in der Hornhautmitte, der Pupille gerade gegenüber. Die vordere Kammer ist in Folge der veränderten Form der Hornhaut tiefer als normal. Iris beiderseits normal. Pupillen gut reagirend. Hornhäute beiderseits etwas grösser erscheinend als dies gewöhnlich der Fall ist.

Ophthalmoscopische Untersuchung: Beiderseits nicht zu gleicher Zeit der ganze Augenhintergrund sichtbar, sondern bei der Blickrichtung nach einer Seite jeweilen nur ein kleiner Theil der Papille mit Mühe zu sehen. Die Papille erscheint beiderseitig normal.

Auf beiden Hornhäuten sind mit dem Keratoscop die characteristischen Figuren sichtbar.

R S = $^2/_7$. Gläser bessern nicht. Mit der stenop. Spalte — = $^2/_5$, | = $^1/_{10}$, mit dem stenop. Loch = $^1/_{10}$. L S = $^1/_5$, M 2,0. Mit stenop. Spalte — = $^1/_5$, | = $^1/_{10}$. Mit stenop. Loch = $^1/_{10}$.

Untersuchung mit dem Javal-Schiötr'schen Ophtalmometer ergiebt negatives Resultat, mit Cylindergläsern ebenfalls. Lichtsinn normal.

Therapie bis zur Operation: beiderseits täglich 3 mal 1 Tropfen Eserin. Am 6. Oktober wegen heftigem Kopfweh 1 gr. Antipyrin.

Am 11. Oktober 1892.

Operation, beiderseits.

Linkes Auge: Es wird von aussen eingehend im horizontalen Meridian der Hornhaut das Græfe'sche Messer mit dem Rücken nach hinten eingeführt, quer über die Pupille abwärts durchgestossen und eine Brücke gelassen, die der Pupille gegenüber liegt. Hochgradige, multiple Faltenbildung der äusserst verdünnten Hornhaut.

Rechtes Auge: Gegenüber der Pupille wird ein 3 mm langer, horizontaler Schnitt gemacht. Deutliche Faltenbildung in der Hornhaut, doch weniger als auf der linken Seite. Beiderseits Desinfection mit Sublimatlösung, Verband.

12. Oktober 1892. Kammern beiderseits schon vorhanden, die linke entleert sich beim Verbandwechsel theilweise. Schnitt links etwas vorgetrieben. 13. Oktober 1892. Kammern beiderseits tief. Am 14. Oktober im linken Auge intensive Schmerzen, beiderseits 1 Tropfen Atropin. Hornhautwundränder links etwas übereinandergelegt. Kammern bis zum 17. Oktober beiderseits vorhanden, heute fliesst die linke Kammer während des Verbandwechsels aus, wird ganz flach. Abends entleert sich das Kammerwasser links wieder, ebenso am folgenden Morgen. Die Iris links etwas in die Wunde vorgetrieben. Links Verband, rechtes Auge ohne Verband. Am 19. Oktober intensive Schmerzen im linken Auge, linke Pupille nach der Wunde hin ausgezogen. Bis zum 26. Oktober stellt sich die linke Kammer her; die Wunde verheilt langsam, die Iris ist etwas eingeklemmt. Rechts täglich 3 mal 1

Eserin seit dem 19. Oktober, links von heute an ebenfalls 3 mal 1 Eserin. Die linke Pupille reagirt sehr gut auf Licht. 27. Oktober. Schmerzen im linken Auge und unter dem Verbande Thränen. 28. Oktober. Beiderseits ohne Verband, beiderseits starke Eserinwirkung. R S = $^{5}/_{200}$ ohne Gläser. Stenop. Spalte — $^{8}/_{200}$, $^{11}/_{200}$ M 1,0. Rechts wird mit Eserin fortgefahren, links 2 mal 2 Atropin. 4. November. R S = $^{2}/_{7}$, Gläser bessern nicht, L S = $^{13}/_{200}$. 5. November. Links 2 mal 2 Atropin und rechts 2 mal 1 Eserin, nachher 4 Tage lang keine Tropfen. Am 9. November. Untersuchung mit dem Keratoscop von de Wecker und Ophthalmoscop von Javal ergeben negatives Resultat. R S = $^{2}/_{7}$ M 2,0, L S = $^{8}/_{200}$. Bis zum 14. November beidseitig Eserin, Wirkung links aber nicht so gut wie rechts. Heute bei Eserinwirkung R S = $^{1}/_{5}$ M 1,5. L S = $^{1}/_{10}$ M 1,5. Beide Augen gut geöffnet, noch leichte Lichtscheu. Leichtes Thränen ohne Schutzbrille. Beiderseits leichte Röthung der Conjunct. palp. et bulbi. Keine pericorneale Injection. Hornhautepittel beiderseits glatt und glänzend. Beiderseits noch konische Form der Hornhäute, doch erscheint die Spitze des Kegels bedeutend flacher als beim Eintritt.

Rechtes Auge: Auf der Hornhaut, etwa 3 mm vom äussern Rande beginnend eine horizontale, feine, lineäre reizlose Narbe von 4—5 mm Länge, bis über die Hornhautmitte gehend. Vordere Kammer in der Mitte tiefer als normal. Pupille trotz Eserin nicht maximal eng, gut reagirend. Linkes Auge: Etwa 2 mm vom äussern Hornhautrand beginnend ein lineäre Narbe bis über die Mitte nach der nasalen Seite verlaufend. An den Enden ist die Narbe ganz fein, strichförmig, weiss, während sie in der Mitte auf eine Distanz von etwa 2—3 mm etwas breiter, weniger gesättigt weiss, mehr bläulich erscheint und keine eigentliche Linie, sondern mehr eine ganz schmale, die beiden Enden verbindende Macula darstellt. Die beiden Enden stellen die durch die Operation gesetzte Narbe dar, während das Stück in der Mitte die etwas getrübte Brücke nicht durchschnittenen Hornhautgewebes ist. Vordere Kammer tief bis auf eine Stelle nasalwärts, wo der Pupillar-Rand der Iris ganz fein angezogen und mit der Hornhautnarbe adhærent ist. Die Synechie besteht aus 2 parallelen Fäden, von denen der eine schwarz von der hintern Seite, der andere bräunlich von der vorderen Seite kommt.

Pupille rund, nicht maximal eng, etwas weiter als rechts. Hintergrund des Auges bei Eserinwirkung schwer zu sehen, wie beim Eintritt.

R S = $^1/_5$, Gläser bessern nicht. L S = $^1/_{10}$. stenop. Spalte — = $^1/_5$.

Patientin wird am 15. November 1892 entlassen, gebraucht noch Eserin und Sublimat.

Am 15. Dezember 1892 zeigt sich die Patientin wieder. R S = $^1/_{10}$. Gläser bessern nicht. L S = $^1/_{10}$, Gläser bessern nicht. Die vordere Synechie am linken Auge noch vorhanden, doch ausgezogen und sehr dünn.

Am 9. Januar 1893 stellt sich die Kranke wieder vor. R S = $^3/_5$ — cyl. 2 D Axe senkrecht. L S = $^1/_{10}$ — cyl. 2 D Axe senkrecht. Linke Kammer ganz tief. Die Iris liegt überall, mit Ausnahme nach aussen hin im Planum. Vom grossen und kleinen Iriskreis ziehen sich Fäden gegen den äussern dichteren Theil der Hornhautnarbe. Hinter diesen Fäden wieder freier Irisbereich. Pupille reagirt gut. Die linke Papille scheint ziemlich normal, weniger verzogen als früher. Auch rechts scheint die Papille weniger verzogen. Tension beiderseits etwas hoch, besonders rechts.

Patientin zeigt sich von neuem am 14. August 1893. R S = $^3/_5$ M 0,75 comb. — cyl. 1,5 Axe senkrecht, L S = $^3/_7$ M 4,25 mit stenop. Spalte —.

Patientin leidet wie früher vor der Operation an constantem Kopfweh des Morgens und ist zu jeder Arbeit unfähig. Die Bewegungen der Augen schmerzen. T rechts eher etwas höher als links, woselbst sie normal. Bei auffallendem Licht die rechte Hornhaut sehr klar, die Narbe kaum sichtbar. Der Conus scheint rechts bedeutend abgeflacht. Spitze des Conus auch bei schiefer Beleuchtung abgeflacht. Pupille reagirt prompt. Ophthalmoscopisches Bild normal.

Linkes Auge: Auf der Hornhaut kleine lineäre Narbe. Am äussern Ende der Narbe 2 fadenförmige Stränge nach der Iris. Der temporal gelegene betrifft das vordere Blatt der Iris und ist etwas membranartig, wie wenn dasselbe von der Unterlage weggezogen würde. Der nasal gelegene Faden setzt sich direct an den Pupillarrand an. Nach der Hornhaut zu convergiren dieselben. Am entsprechenden Punkt der Narbe

Pigmentirung. Papille normal, gleich wenig verzerrt wie rechts. Conus ungefähr wie rechts.

Keratoscop. Untersuchung: Im Centrum der Hornhäute wenig unregelmässiges Spiegelbild, an den Peripherien starke Verzerrung.

Therapie: Stomachicum (Tr. Chinæ) und Rad. Valerian. Kalte Abwaschungen. Am 16. August 1893. Linke Pupille frei, gut beweglich. Nur ein ganz zarter Faden vom Pupillarrand nach der Hornhaut ziehend. Ausserdem vom kleinen Iriskreis feine, kegelförmige, aus verschiedenen Fäden zusammengesetzte Synechien. Atropin. Liest Jæger 1 auf 12 cm. mit + cyl. 1,0 Axe horizontal.

R S = schwach $^1/_5$ — cyl. 1,5 Axe senkrecht.

L S = $^1/_{10}$ — cyl. 1,5 Axe senkrecht.

III. Aetiologie und Wesen des Keratoconus.

Wir hoffen in die Aetiologie und das Wesen des Keratoconus bessern Einblick zu gewinnen, wenn wir die Formen, wo eine conische Cornea in ihrer Gestalt unverändert Jahre lang besteht, trennen von den Fällen, wo bei einer mehr oder weniger progressiven Myopie nach und nach eine Formveränderung der Cornea sich herausbildet, die den Character des Keratoconus hat. Wir unterscheiden also

1. eine kegelförmige Hervortreibung der Cornea, welche stationär bleibt und

2. den acuten Keratoconus, die Hervortreibung der Cornea ist in kurzer Zeit entstanden.

Unsere 5 Fälle gehören zu dieser zweiten Kategorie und was wir über Entwicklung und Wesen der Krankheit sagen werden, bezieht sich also immer in erster Linie auf diese Fälle. Dabei mag es nicht verschwiegen bleiben, dass wir geneigt sind, alle Fälle von Keratoconus unter die gleichen Gesichtspunkte zu stellen. Wir geben zu, dass es mehr oder weniger stationäre Formen geben kann, doch auch hier wird, wenigstens wenn die Augen noch brauchbar sind, eine weitere Verschlimmerung eintreten, wir müssen nur genügend lange Zeit beobachten. Ist einmal eine eigentliche kegelförmige Vortreibung der Hornhaut eingetreten, so ist das Sehvermögen ein so minimes, dass damit auch alle weiteren accommodativen Vorgänge ausgeschlossen sind.

Für die progressiven Formen des Keratoconus nehmen wir als Grundursache eine Druckvermehrung unter accommodativen Impulsen an. Es sind myopische Augen. Die Erkrankung ist ein Folgezustand der Ausdehnung der Bulbuskapsel bei fortschreitender Myopie. In einzelnen Fällen geben eben die vordern Parthien nach, anstatt wie gewöhnlich die hintern, meist wird beides zusammen vorhanden sein. Die accommodativen Anstrengungen der myopischen Augen werden nicht sistirt, der Druck bleibt vermehrt und wirkt fort. Dabei gehen in einzelnen Fällen die Veränderungen am hintern Pol ihren typischen Gang.

Wir sehen das besonders schön an unserm zweiten Fall. Dort haben wir rechts keinen eigentlichen Bügel aber ganz rothe, trübe Papille, links einen deutlichen Bügel. Die Myopie stieg in kurzer Zeit von 4,25 auf 6,25 D rechts.

Dass Keratoconus fast immer mit Myopie und zwar meist mit hochgradiger Myopie verbunden ist, darüber sind die meisten Autoren einig. Sie sehen aber in der Myopie meist nicht das Primäre, sondern einen Folgezustand, der aus andern Ursachen stärker vorgewölbten Cornea. Hasner z. B. sagt: der Keratoconus ist stets von hochgradigem myopischem Astigmatismus begleitet[1]) und Adams wollte ja der grossen Kurzsichtigkeit der Keratoconuskranken dadurch abhelfen, dass er die Linse zerstückelte. Die Kranken konnten wegen der bedeutend convexen Cornea ohne Staarbrille gut sehen. Will man die Staaroperation nicht machen, so muss man nach Lyall Hohlgläser Nr. 4—16 tragen lassen.[2]) Petresco[3]) beschuldigt die hochgradige und progressive Myopie als Ursache der Verzerrung des Gesichtsfeldes im Beginn der Entwicklung des Keratoconus. Er sagt: «Allmählig überschreitet die Myopie jede Grenze und eine richtige Amblyopie beginnt sich zu entwickeln. Diese Amblyopie ist das Resultat eines unregelmässigen myopischen Astigmatismus.» Sämisch betont im Handbuch der gesammten Augenheilkunde von Græfe-Sämisch ebenfalls, dass Keratoconus sich entweder an vorher ganz gesunden, oder aber an myopischen Augen entwickle.

Es ist noch gar nicht lange her, dass die Ansichten der Autoren über das Wesen des Keratoglobus ganz verschieden waren. Heute stimmen ziemlich alle darin überein, denselben als congenitales Glaucom aufzufassen. So wird sich auch bei längerer Beobachtung nach und nach die Ueberzeugung in den Fachkreisen einbürgern, dass es gewisse Fälle von Myopie gibt, wo auf einmal, und zwar in manchen Fällen beinahe plötzlich, eine conische Vortreibung der Corneamitte sich einstelllt. Vergl. Fall III u. IV. Hier muss ein energisches und rechtzeitiges Veto eintreten, wenn bleibende und beträchtliche Schädigung verhindert werden soll.

---

[1]) Dr. Joseph Ritter von Hasner. Klinische Vorträge über Augenheilkunde 1865.

[2]) Dr. Karl Himly's Augenheilkunde.

[3]) Petresco, Thèse. Du Kératocone. Paris 1887.

Die progressive Myopie geht immer mit entzündlicher Auflockerung am hintern Pole des Auges Hand in Hand. Kommt zu dieser progressiven Myopie ein Keratoconus hinzu, so müssen wir allerdings noch eine besondere Disposition des betroffenen Individuums annehmen. Es wird wohl, nach der Annahme der oben angeführten Autoren, eine angeborene Dünnheit, Atrophie der Cornea da sein müssen, wenn Keratoconus eintreten soll. Dafür spricht auch der unsern 5 Fällen gemeinschaftliche Befund, dass beide Augen, allerdings nicht immer in gleichem Grade, von der Krankheit betroffen sind.

Wir werden wohl annehmen können, dass in weitaus den meisten Fällen, ja beinahe immer beide Augen an Keratoconus erkranken und wir theilen also die Ansicht der meisten Autoren über diesen Punkt. Mackenzie [1]) z. B. spricht sich über die Bilateralität folgendermassen aus: «Die Erkrankng befällt vorerst ein Auge, um später auch das andere zu ergreifen. Gewöhnlich ist das eine stärker erkrankt als das andere.» Bei uns trifft diese letztere Aussage in allen 5 Fällen zu, der Unterschied in dem Grade der Erkrankung der beiden Augen ist aber für die einzelnen Fälle sehr gross. Das zuerst ergriffene Auge ist meist das am schwersten erkrankte. Bénacky [2]) gibt der hygienischen Behandlung des Keratoconus (Ruhe des Organs, Spaziergänge, tonisirende Diät) die Möglichkeit zu zu verhindern, dass die Krankheit sich auch auf dem zweiten Auge rasch entwickle, wenn eines schon erkrankt ist. Er nimmt daher wohl auch Bilateralität der Erkrankung an. Dass diese hygienische Behandlung das Fortschreiten der Krankheit auch auf dem zweiten Auge zu verhindern vermag, dafür spricht in eclatanter Weise unser II. Fall. Dort hat eine völlige Abstinenz in Accommodation für das eine, weniger erkrankte Auge genügt, um dasselbe wieder ziemlich zu normalisiren. Dem Patienten, einem Studenten, wurde Schonung der Augen anempfohlen, er durfte nicht mehr hinter den Büchern sitzen, jedes Lesen und Schreiben wurde strenge untersagt; der Kranke kam zu einem Bauer und trieb nur ländliche Beschäftigung.

---

[1]) Mackenzie, on the deseases of the eye.

[2]) Bénacky. Du Kératocone et de sa correction par les verres coniques Thèse 1881, Lyon.

Auch A. von Græfe[1]) kommt in seiner Arbeit über Keratoconus auf die Bilateralität der Krankheit zu sprechen. Er sagt: «Das Uebel kann einseitig bleiben, wird aber in der unendlich grössern Zahl der Fälle doppelseitig, jedoch so, dass fast nie beide Augen zugleich und in demselben Masse erkranken, vielmehr folgt das zweite in etlichen Monaten oder selbst Jahren nach und erreicht meist nicht dieselbe Krankeitshöhe als das erste.» Wenn Petresco den Keratoconus als Rachitis der Augen auffasst, so wird er jedenfalls in allen Fällen ebenfalls Bilateralität annehmen müssen. Viele andere Autoren sprechen sich in gleichem oder ähnlichem Sinne über die Bilateralität des Keratoconus aus, wie die oben angeführten u. a. L. Wecker,[2]) Schweigger,[3]) Seitz,[4]) Fuchs,[5]) u. a.

Wir wollen nachfolgend noch an Hand unserer Krankengeschichten, die uns einen Ueberblick gestatten, einiges über Aetiologie des Keratoconus erwähnen.

Wir haben in der Einleitung gesehen, dass verschiedene Autoren den Keratoconus sich hauptsächlich bei jugendlichen, schwächlichen Individuen haben bilden sehen, die auch im Uebrigen Symptome mangelhafter Entwicklung aufweisen. Betrachten wir unsere 5 Fälle in Hinsicht auf diesen Punkt, so können wir dieser Annahme nur theilweise beistimmen. Bei zwei unserer Patienten treffen wir schwächliche Constitution, es sind die Kranken Nr. 3 und 4. Marie R. ist eine grazil gebaute Person, hat seit längerer Zeit, namentlich aber im Winter 1890/91 an hochgradiger Anæmie gelitten, war sogar einige Zeit bettlägerig und sieht auch jetzt noch blass und abgemagert aus. Aloys W. ist für sein Alter, 15 Jahre, mangelhaft entwickelt, hat ziemlich schmalen, doch gut gewölbten Thorax. Die Muskulatur, namentlich die der Extremitäten, ist trotz seines Berufes als Bauer nur ganz mässig entwickelt, die Haut am ganzen Körper blass, die Schleimhäute anämisch. Symptome von Scrophulose, Rachitis u. dgl. finden wir aber weder bei dem einen, noch bei dem andern der beiden Patienten, keine Knochenverkrümmungen, keine Drüsenschwellungen, keine Katarrhe.

[1]) A. von Græfe. Ueber Keratoconus.
[2]) L. Wecker, traité théorique et pratique des maladies des yeux.
[3]) Dr. C. Schweigger, Hdbch. der spez. Augenheilkunde.
[4]) Prof. Dr. E. Seitz. Hdbch. der gesammten Augenheilkunde.
[5]) Dr. E. Fuchs. Lehrbuch der Augenheilkunde.

Unsere drei andern Kranken sind vollkommen gesund. Ludwig K. ist etwas klein für sein Alter, doch strotzend von Gesundheit. Benedikt H. ist ein in jeder Beziehung gut und kräftig entwickelter, mit Ausnahme seines Augenleidens durchaus gesunder junger Mann. Von Marthe P. wird in der Anamnese erwähnt, dass sie früher nie krank gewesen sei, seit 2 Jahren erst leidet sie an Kopfschmerzen und werden dieselben wohl in der stets fortschreitenden Myopie ihren Grund haben.

Was das Alter betrifft, so können wir allerdings die Aussage der meisten Autoren, dass Keratoconus sich bei jugendlichen Individuen entwickle, bestätigen. Nicht nur die erwähnten 5 Fälle betreffen Personen, die noch in der Entwicklung begriffen sind, sondern auch alle schon früher auf der Augenklinik zu Basel beobachteten. Kamen dieselben auch erst später zur Behandlung, so liess sich doch nachweisen, dass ihr Leiden sich schon in ihren Entwicklungsjahren gezeigt hatte.

Mit Sämisch können wir die Ansicht Stellwags u. a. bestreiten, dass Keratoconus sich nach entzündlichen Augenerkrankungen irgend welcher Art hauptsächlich bilde. In keinem unserer 5 Fälle sind solche entzündliche Alterationen anamnestisch nachweisbar, im Gegentheil finden wir bei allen unsern Patienten die Frage über abnorme Qualität des Sekretes, über Röthung, Schmerzhaftigkeit der Augen in früherer Zeit des bestimmtesten verneint.

Dass der Keratoconus angeboren sei, wie von Ammon glaubt und dass er verbunden mit verschiedenen andern Störungen und Missbildungen vorkomme, z. B. mit Spitzkopf, trifft für unsere Fälle nicht zu. In allen unsern Krankengeschichten wird betont, dass die Augen in früherer Zeit durchaus gesund waren, auch bei B. H. noch in den niedern Klassen des Gymnasiums. Erst später, bei mehr Anstrengung mit Steigen der Arbeit erscheint die Myopie und der Keratoconus. Abnorme Schädelform zeigt keiner unserer Patienten.

Auch hereditäre Belastung müssen wir vollkommen ausschliessen, wir finden Keratoconus weder bei den Eltern noch bei Geschwistern oder sonstigen Verwandten unserer Patienten. Einzig in Fall II ist angegeben, der Patient sei der Sohn myopischer Eltern und wir können hier seine Myopie als ererbte Disposition vielleicht gelten lassen. In den 4 andern Fällen ist

der Keratoconus als rein erworbene Erkrankung aufzufassen. Er machte sich immer erst nach Verlauf einiger Jahre, welche für die Augen viel anstrengende Beschäftigung brachten, bemerkbar. In Fall I ist allerdings erwähnt, die Augen hätten schon in früher Jugend nicht die normale Sehschärfe besessen; erst mit dem Schulbesuch macht sich aber die Sehschwäche mehr und mehr geltend. In der Krankengeschichte III lesen wir, dass Patientin die Abnahme der Sehschärfe auf zu vieles feines Handarbeiten zurückführt, und auch in Fall V finden wir bei einer Näherin ähnliche Angaben. Bei Aloys W. steht ausdrücklich, dass er erst mit Eintritt in die höhere Schule, welche offenbar mehr Anforderungen an die Augen stellte, Abnahme der Sehschärfe bemerkte.

Wir treffen also bei allen unsern Patienten anamnestische Notizen, wie wir sie bei Myopen zu finden gewohnt sind und verweisen auf das in diesem Abschnitt über die Beziehungen zwischen Myopie und Keratoconus Gesagte.

IV. Therapie des Keratoconus.

Wir haben schon in der Einleitung bemerkt, dass die Behandlung des Keratoconus, je nach den Ansichten über seine Entstehung und sein Wesen, von jeher eine sehr verschiedene war. Wir werden die zahlreichen Behandlungsmethoden in Folgendem besprechen, theilen dieselben in 3 Hauptgruppen.

1. Medikamentöse Behandlung.
2. Optische Behandlung.
3. Operative Behandlung.

1. Medikamentöse Behandlung.

Sie ist wohl die älteste der 3 Behandlungsmethoden, wir finden sie in den ältesten Lehrbüchern der Augenheilkunde einzig erwähnt und sie hat sich bis auf den heutigen Tag erhalten. Die Medikamente sind den verschiedensten Arzneigruppen entnommen, sie sollen entweder allgemeine Wirkung haben, indirect auf die Erkrankung der Augen wirken, oder aber sie werden local angewandt. Wir finden Adstringentia, Derivantia, Vesicantia, Emetica, Excitantia, Laxantia, Roborantia, Tonica, Antirheumatica, Salivantia, Cauteria etc. etc. in mannigfaltigster Form angewandt, dann als local wirkende Medicamente namentlich die Miotica. Einzelne hatten etwelchen guten Erfolg, andere, und zwar die meisten blieben erfolglos oder wirkten sogar verschlimmernd auf das Uebel ein. Wir wollen kurz einige erwähnen und uns dann bei den Miotica länger aufhalten.

Gibron wandte als äussere Mittel adstringirende Augenwasser aus Zinc. sulfur. Cupr. sulfur. Argent. nitric., Alaun und Eichenrindendecoct oder Chinadecoct an, Ware träufelte ein Tabakinfus ein, Benedict bediente sich der rothen Präcipitatsalbe.[1]) Alles war ohne grossen Erfolg, wenigstens wurde das Uebel nicht gehoben,

[1]) Seitz, Handbuch der gesammten Augenheilkunde. Erlangen 1869.

sondern ihm höchstens Einhalt gethan. Pickford empfiehlt Emetica und Purgativa, will langsame aber fortschreitende Retraction der Spitze und eine darauf beruhende Besserung des Sehvermögens beobachtet haben.[1]) Wie diese Emetica und Purgativa die Retraction bedingen sollen, ist wohl schwer zu verstehen, ich möchte im Gegentheil glauben, dass Brechakte, namentlich oft wiederholte, das Uebel nur verschlimmern könnten.

Wir sehen überhaupt von allen Medicamenten, die direct auf den Gesammtorganismus und nur indirect auf die Augen wirken, bei der Behandlung des Keratoconus keinen Erfolg, ausgenommen von den Roborantia und Tonica. Von Werth sind nur die local angewandten Mittel. A. von Græfe[2]) schreibt in seiner Mittheilung über Keratoconus: «Zahlreiche Mittel, welche man bereits in früherer Zeit angewandt hat, theils um örtlich die Widerstandskraft der Hornhaut bei Keratoconus zu vermehren, theils um durch verbesserte allgemeine Ernährungsbedingungen indirect auf dieselbe einzuwirken, haben fast nichts Bemerkenswerthes geleistet. Diejenigen Methoden waren relativ am rationellsten, welche durch Hebung des Kräfte-Masses und der Blutbereitung die trophischen Einflüsse zu verbessern strebten. Fortgesetzte Atropinkuren z. B. wirken meist dem Wachsthum des Keratoconus entgegen. Atropinkuren mit Druckverband wären theoretisch noch günstiger, längerer Druckverband wirkt aber in Praxi in jeder Beziehung für das Auge sehr schädlich. Von nicht chirurgischen Mitteln ist ein Heilerfolg bis jetzt nicht gesichert.»

Von allen medicamentösen Mitteln sind doch wohl nur Roborantia, Tonica und vor allem die local wirkenden Miotica bei der Behandlung von Keratoconus von Wert; theils für sich allein, theils als Unterstützungsmittel eines operativen Eingriffs. In letzterer Hinsicht werden auch die Mydriatica nützlich verwendet, wie wir später noch sehen werden.

Schon Arlt[3]) erwähnt in seinem Lehrbuch die günstige Wirkung der tonisirenden Mittel. Sie haben wenigstens palliativ auf das zweite, weniger erkrankte Auge guten Einfluss. Auch Seitz[4]) spricht sich ähnlich aus: «Bei allgemeiner Behandlung

[1]) Mackenzie, on the deseases of the eye.
[2]) A. von Græfe. Ueber Keratoconus.
[3]) Dr. Ferd. Arlt. Die Krankheiten des Auges. Prag 1855.
[4]) Prof. Dr. E. Seitz, Hdbch. d. ges. Augenheilkunde. Erlangen 1869.

dürfte im Hinblick auf die Natur des Uebels und die meisten sehr zarten, geschwächten Constitutionen der Patienten ein kräftigendes, tonisirendes Verfahren, die Darreichung des Chinins, des Eisens, eine nahrhafte Kost, der Landaufenthalt etc., die meiste Erwähnung verdienen, bei ausgeprägter scrophulöser Disposition hingegen die Anwendung des Leberthrans, des Jodkali, in günstiger Jahreszeit Besuch eines Soolbades empfohlen werden.» Fuchs[1]) sagt in seinem Lehrbuch der Augenheilkunde: «In wenig vorgeschrittenen Fällen erreicht man Stillstand des Prozesses durch vollkommene Schonung der Augen, allgemein roborirendes Verfahren und lange Anwendung eines Mioticums.» Dass man diese letztern Mittel, die Miotica, seit langer Zeit zur Behandlung des Keratoconus gebraucht, ist wegen ihrer druckvermindernden Wirkung leicht erklärlich, sie haben nur in wenig Fällen den gewünschten Erfolg gebracht und zwar nur da, wo die Krankheit in ihrer ersten Entwicklung stand. Ist einmal der Conus bedeutend entwickelt, die Hornhaut stark verdünnt oder getrübt, dann bleiben Eserin und Pilocarpin, auch bei längerer Anwendung erfolglos und in diesen Fällen gilt wohl der Ausspruch Schweiggers, dass keine Art der medicamentösen Behandlung die Restitution der normalen Hornhautkrümmung erwarten lasse.[2])

Wir haben in unsern Fällen sowohl vor den Operationen als nachher Miotica und wenn die Umstände es geboten, auch Mydriatica angewandt, der Erfolg war jeweilen ein mehr oder weniger guter. Hauptsächlich die Nachbehandlung bestand in allen 5 Fällen grösstentheils in der Verabreichung der Miotica oder Mydriatica. Blieb die Tension nach ausgeführter Operation längere Zeit vermindert, so leistete Atropin gute Dienste, wie z. B. aus Fall I und IV ersichtlich ist. Auch wenn nach dem operativen Eingriff die Kammer Mühe hatte sich wieder herzustellen, hatte das Atropin guten Erfolg, es zeigt dies am besten Fall IV. Abwechslungsweise Anwendung der Miotica und Mydriatica erfordern die Fälle, bei welchen die Iris in die Hornhautschnittwunde einzuheilen drohte, die Rückbildung oder das vollständige Verschwinden der Synechien erfolgte in kürzerer oder längerer Zeit. In Fall V finden wir noch 10 Monate nach der Operation eine vordere Synechie, in Fall IV haben wir ebenfalls nach einigen Monaten noch eine Verlöthung der Iris mit der

[1]) Dr. E. Fuchs, Lehrbuch der Augenheilkunde 1889.
[2]) Schweigger, Handbuch der spec. Augenheilkunde. Berlin 1871.

Hornhautnarbe. Bei H. Fall II bildet sich eine recht breite vordere Synechie unter Anwendung von Atropin und Eserin in verhältnissmässig kurzer Zeit sehr erheblich zurück. Die Fälle I und III, bei welchen die Operation keine Verlöthung der Iris mit der Hornhautnarbe zur Folge hatte, erfordern die Anwendung von Atropin oder Eserin, je nach dem Zustand der Kammer.

Wir haben früher bemerkt, dass wir den Keratoconus als einen Folgezustand der Ausdehnung der Bulbuskapsel bei fortschreitender Myopie betrachten; die Grundursache ist eine Druckvermehrung unter accommodativen Impulsen. Diese Druckvermehrung wollen wir möglichst beeinträchtigen und dies geschieht in den Fällen von beginnendem, noch nicht stark entwickeltem Keratoconus durch die Verabreichung druckvermindernder Mittel, der Miotica. Sie allein sind im Stande, der Erkrankung Einhalt zu gebieten, wenn sie nicht schon Veränderungen an der Hornhaut hervorgerufen hat, welche einen Stillstand oder sogar eine Rückbildung nicht mehr ermöglichen.

---

2. Optische Behandlung.

Wir finden die optische Behandlung des Keratoconus in den meisten Abhandlungen über diese Krankheit erwähnt, sie spielt aber gleichwohl unter den drei Behandlungsmethoden die kleinste Rolle. Wir glauben die ungünstigen Resultate der Therapie mit Gläsern dem Entwicklungsgang der Krankheit zuschreiben zu müssen, namentlich in den rasch sich ausbildenden Fällen ist es ja fast unmöglich, ein passendes Glas zur Correctur anzuwenden. Die Krankheit kann überhaupt durch Gläser nicht gebessert oder gehoben werden, wir können höchstens das Sehvermögen günstig beeinflussen und auch das nur in geringem Grade. Wie wir sehen werden, ist eine optische Behandlung oft neben der operativen erwünscht.

Die Behandlung des Keratoconus mit optischen Apparaten ist eine mannigfaltige, wir finden von verschiedenen Autoren verschiedene Gläser in Anwendung gebracht, stenopäischer Apparat, conische Gläser, hyperbolische Gläser, cylindrische, concave Gläser etc. Sie helfen, wie Masselon unserer Ansicht

nach sehr richtig sagt, alle erst, wenn die Läsion der Hornhaut vorher durch chirurgischen Eingriff modifizirt ist. — Dor[1]) hebt in seinem «Traitement du Kératoconus par l'emploi des verres coniques», hauptsächlich die Vortheile der conischen Gläser gegenüber dem stenop. Apparat hervor. Er zeigt an 5 Fällen (8 Augen), dass die Correction des Krümmungsfehlers durch conische Gläser mindestens eben so gut oder aber besser ist als durch stenop. Brille und sphärische Gläser. Die Sehschärfe sei meist nicht grösser, doch falle die Beschränkung des Gesichtsfeldes weg und zudem corrigieren die conischen Gläser auf jede Distanz, was bei dem stenop. Apparat nicht der Fall sei. Der Anwendung der conischen Gläser geht aber immer eine Operation nach Bowmann oder nach von Græfe voraus. Schöler[2]) wandte, nachdem Prof. Rählmann dies als der erste in 5 Fällen von Keratoconus mit Erfolg gethan hatte, ebenfalls hyperbolische Gläser zur Correctur des Keratoconus an. Die Herstellung dieser Gläser ist sehr schwierig und mühevoll. Er erreichte besseres Sehen auf grössere Distanz und zugleich schärferes Sehen. Schöler giebt aber selbst zu, dass bedeutende oder vollständige Correctur des Keratoconus vermittelst hyperbolischer Gläser ein Ding der Unmöglichkeit sei. Mit dem Fortschreiten der Krankheit müsste zudem zu oft ein anderes Glas zur Correctur verwendet werden. Rählmann[3]) versuchte die Krümmungsanomalie der Hornhaut durch Gläser zu corrigiren, nachdem die in die Praxis eingeführten operativen Behandlungsmethoden des Keratoconus (nach Browmann, von Græfe) die Sehschärfe nur in gewissem Grade zu bessern vermochten. Er fand, dass die Hornhautoberfläche bei Keratoconus einem Hyperboloid gleiche. Entgegengesetzt geschliffene hyperbolische Gläser sollten eine Correctur herbeiführen und es gelang Rählmann mit grosser Mühe, solche hyperbolische Gläser herzustellen. Mit denselben sieht der Kranke, wie Rählmann nachweist, besser, als mit andern Correctionsmitteln. Donders und andere Autoren veröffentlichten, nachdem sie von den damals üblichen Operationsmethoden (nach Bowmann, Abadie u. s. w.) zu wenig günstigen Erfolg gesehen hatten, ebenfalls die Vortheile, welche sie nach Anwendung der

[1]) Prof. Dor, Lyon Medical 1881.
[2]) Schöler, über hyperbol. Brillengläser zur Correctur des Keratoconus.
[2]) Rählmann, Gläsercorrection bei Keratoconus.

Gläser zur Correction des Keratoconus fanden. Donders selbst empfahl Anwendung der stenopäischen Spalte. Auch Sir David Brewster[1]) empfahl schon die Anwendung einer Art stenopäischer Spalte, doch wandte er im allgemeinen starke Concavgläser an. Hull[2]) will den grössten Erfolg nach Gebrauch eines aus zwei Linsen bestehenden, einem Opernglas ähnlichen Instrument erzielt haben. Benacky[3]) empfiehlt in seiner These die conischen Gläser nach vorausgegangener Iridectomie. Er behauptet, die conischen Gläser bringen fast immer Besserung, sie corrigiren ebenso gut oder noch besser als die stenop. Spalte, sie corrigiren zudem für Nähe und Ferne, währenddem die stenop. Spalte für die Entfernung unbrauchbar ist.

Es ist nicht unsere Aufgabe, die Vor- und Nachtheile aller der verschiedenen Gläser, welche zur Correction des Keratoconus schon angewandt wurden, aufzusuchen. Ist die Krankheit einmal weit fortgeschritten, die Hornhaut zu grossem Theil verdünnt oder getrübt, so kann überhaupt kein Glas mehr Hilfe schaffen, wenn seiner Anwendung nicht eine passende Operation vorausgeht.

3. Operative Behandlung.

Sie ist von allen drei Behandlungsmethoden die am häufigsten angewandte und das spricht dafür, dass sie auch die rationellste ist. Währenddem Medikamente und Gläser dem raschen Fortschreiten des krankhaften Prozesses, wie es bei Keratoconus sehr oft vorkommt, keinen Einhalt zu thun vermögen, ist das Messer ein ganz sicheres Hilfsmittel in unserer Hand. Glänzende Resultate werden ja allerdings auch dadurch nicht immer errungen, wir sind aber doch im Stande, das erkrankte Auge in gewissem Grade functionsfähig zu erhalten. Dass keine der bisher im Gebrauch gewesenen Operationsmethoden eine ganz oder auch nur theilweise vollkommene war, dafür spricht am besten ihre grosse Zahl. Die Fälle von Keratoconus sind aber auch so verschieden, dass man möglicherweise mit einer einzigen, genau präcisirten

[1]) Mackenzie, on the deseases of the eye 1854.
[2]) Mackenzie, on the deseases of the eye 1854.
[3]) Benacky, du Kératocone et de sa correction par les verres coniques. Thèse.

Operationsmethode nicht wohl auskommen wird. Wir wollen kurz die am meisten gebräuchlichen aufzählen und zum Schlusse die von Herrn Prof. Dr. Schiess in unsern 5 Fällen angewandte beschreiben.

Wie A. von Græfe [1]) in seiner Mittheilung über Keratoconus schreibt, war das erste operative Verfahren die Paracentese der vordern Kammer. Man bezweckte Entleerung des Kammerwassers und dadurch Verminderung des auf die Hornhaut wirkenden Druckes, was nach neuern Ansichten der Entstehungsweise des Keratoconus für die Heilung ohne Bedeutung ist. Mehrfach wiederholte Paracentese kann, wenn sie central gemacht wird und zur Narbencontraction führt, von Nutzen sein. Von Græfe selbst empfahl in der nämlichen Absicht, den Kammerwasserdruck herabzusetzen und dadurch auf die Entwicklung des Keratoconus hemmend einzuwirken, die Iridectomie nach oben. Der wenn auch geringe Erfolg, der nach der Iridectomie bisweilen beobachtet werden konnte, basirte nach von Græfe nicht auf Herabsetzung des Druckes, sondern darauf, dass besser brechende Hornhauttheile in das Sehbereich gezogen wurden.

Die Iridectomie wurde von andern Autoren angewandt und Horner [2]) z. Bsp. erklärt, dass er mit derselben sehr zufrieden gewesen sei. Er sagt: «Der intraoculäre Druck wird herabgesetzt und damit werden die Fortschritte der Ektasie der Hornhaut gehindert, das Sehvermögen wird aber nicht gebessert.» Andere Therapie, wie Punktionen und Compressivverband, ferner Iridodesis hatten Horner vollkommen im Stiche gelassen.

Iridectomie, Iridodesis und diametrale Iridodesis leisteten für die Verbesserung der Sehschärfe sowohl als für die den Kranken hauptsächlich unglücklich machenden Zerstreuungskreise, Nebenbilder, Nebenfarben sehr wenig. Die Iridodesis war zudem eine Operation, welche die Erhaltung des Auges durch Hervorrufung secretorischer Reizung und consecutiver Drucksteigerung gefährdeten. [3]) Bowmann [4]) hatte die doppelte Iridodesis vorgeschlagen gestützt auf den günstigen Einfluss, den er durch die

[1]) A. von Græfe. Ueber Keratoconus.

[2]) Prof. Dr. F. Horner. Zur Behandlung des Keratoconus.

[3]) Dr. Steinheim in Bielefeld. Ueber Keratoconus und seine Behandlung. Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde. 1871.

[4]) Petresco. Traitement du Kératocone. Thèse.

stenop. Spalte erzielte. Bekanntlich ist aber die Iridodesis eine Operationsmethode, die wegen ihrer verschiedenen Gefahren vollkommen verlassen ist. Bowmann sah später die Nachtheile seiner Methode selbst ein und wandte sich wieder zur von Græfe'schen Iridectomie. Bei Himly[1]) finden wir noch einige ältere Operationsverfahren aufgezeichnet. Faris schnitt einen \/ förmigen Lappen aus der Hornhaut. «Die Operation wurde an einem Kranken 3 mal wiederholt und hatte guten Erfolg.» Tyrrall unternahm 7—8 mal, mit gutem Erfolg, zur Verbesserung des Sehvermögens die Verziehung der Pupille nach unten und aussen, schnitt auch den künstlichen Prolapsus iridis vor der Cornea ab. Adams half der grossen Kurzsichtigkeit der Kranken ab durch Zerstückelung der Linse. «Die Kranken konnten wegen der bedeutend convexen Cornea ohne Staarbrille gut sehen.» M. Walker[2]) empfahl Iridectomie mit nachfolgender Extraction der Linse, oder Entfernung der letztern durch Absorption.

Wenn auch einzelne dieser angeführten Operationen zur Besserung des Keratoconus beitragen konnten, so war der gute Erfolg doch jeweilen nicht gesichert. Erst die von A. von Græfe später vorgeschlagene Operationsmethode hat einen bleibenden Fortschritt für die operative Behandlung des Keratoconus gebracht.

Von Græfe[3]) gieng von dem Gedanken aus,

1) dass eine verdünnte Hornhaut leicht vulnerabel sei, dass es also leicht gelingen müsse, einen Ulcerationsprozess anzuregen,

2) dass eine Narbenbildung noch leichter eine abnorm gekrümmte Cornea zur normalen Krümmung reduziren, als eine normale zur Abflachung bringen müsste, und

3) dass das Sehvermögen bei centralen, scharf umschriebenen Leukomen weniger leide, als bei transparenter aber stark gekrümmter Hornhaut. Sein Operationsverfahren ist folgendes:

Zuerst wird mit einem sehr schmalen Messer ein ganz kleiner, lappenförmiger Substanzverlust von ungefähr $^3/_4$—1 Linie Durchmesser gerade am Scheitel der Hornhaut gemacht. Der Lappen wird mit der Scheere abgetragen. Am folgenden Tage leichtes Betupfen des reactionslosen Bodens des Substanzverlustes mit mitigirtem Lapis. Im Zeitraum von 3—6 Tagen Wiederholung

[1]) Dr. Karl Himly's Augenheilkunde.
[2]) Mackenzie, on the deseases of the eye.
[3]) A. von Græfe. Zur Heilung des Keratoconus.

des Betupfens, um ein dauerndes, tieferes Infiltrat zu verursachen. Das Ulcus wird einige Zeit unterhalten, damit eine etwas ausgiebigere Narbenbildung entsteht, als wenn man den Substanzverlust sich selbst überlassen hätte. Ist das Infiltrat leicht gelblich, bei mässiger pericornealer Injection, so ist durch narbige Schrumpfung schon in nächster Zeit günstiges Resultat zu erwarten, die Sehschärfe wird bald nicht unerheblich gebessert. Die Narbe soll einen Diameter von $^3/_4$ Linie nicht überschreiten. Das Messer darf bei Abtragung des Lappens die Hornhaut nicht durchdringen, Schnitt und Aetzung müssen behutsam ausgeführt werden.

Grössere Theile des mittleren Hornhautbezirkes einfach wegnehmen und Suturen anlegen, was auch gemacht wurde, hält von Græfe für unverantwortlich und verwahrt sich dagegen, dass dieses Verfahren mit dem seinigen in irgend einen Zusammenhang gebracht werde.

Die von Græfe'sche Methode wurde sofort von fast allen Autoren angenommen und ihre Vortheile gegenüber den andern Verfahren gelobt. Horner[1]) z. Bsp. veröffentlichte im Jahre 1869 2 Fälle von Keratoconus, welche er mit geringer Abweichung nach von Græfe operirt hatte. Er empfiehlt aber am Schlusse die reine von Græfe'sche Methode. Nebst Horner hatten bald auch Ed. Meyer, Steinheim, Schiess-Gemuseus, Dor u. a. gute Erfolge mit dem von Græfe'schen Verfahren aufzuweisen, nur wenige, darunter namentlich Wecker, bekritelten es noch längere Zeit. Alle die genannten Autoren versichern, dass durch die von Græfe'sche Methode das Sehvermögen erheblich gebessert werde, sie bringt zudem nicht solche Gefahren, wie die früher genannten Operationsverfahren.

Die von Græfe'sche Operation rief recht bald zahlreichen Modificationen, E. Meyer[2]) z. Bsp. führte sie am Rande der Hornhaut aus, Bowmann[3]) trepanirte die Hornhaut, um die Cauterisationen nach von Græfe zu vermeiden. Abadie[4]) erfand ein gemischtes Verfahren, Entfernung der Spitze des Conus mit dem Trepan, darauf Iridectomie, um eine Pupillenspalte zu erhalten, Durchschneiden der Iris ohne sie zu excidiren. Auch de Wecker,

[1]) Prof. Dr. Horner. Zur Behandlung des Keratoconus.
[2]) Pétresco, Traitement du Kératocone, Thèse.
[3]) Pétresco, Traitement du Kératocone, Thèse.
[4]) Pétresco, Traitement du Kératocone, Thèse.

Bader, Galezowsky, u. a. erfanden alle eigene Operationsmethoden, wir können unterlassen, sie zu beschreiben. Pétresco [1]) wirft ihnen insgesammt vor, dass sie ein Leukom an der Operationsstelle verursachen. Zudem werde die Hornhaut in Folge der Substanzverluste unregelmässig, der Astigmatismus sei nach der Operation nicht geringer als vorher. Im Jahre 1879 empfahl Gayet [2]) und vor ihm schon Martinache [3]) die Anwendung des Glüheisens zur Behandlung des Keratoconus. Mit der Spitze des Glüheisens wird der Gipfel des Keratoconus ein Mal berührt, die Cornea bis in die vordere Kammer durchbrannt. Man erhält dadurch eine centrale Narbe, die aber, da sie sehr dünn und schmal ist, wenig Retractionsfähigkeit besitzt. Abadie [4]) wandte anstatt des Glüheisens den Galvanocauter an. Viele von diesen erwähnten Operationsmethoden bringen Gefahren von Seite der Iris, einzelne sind sehr schwer ausführbar und die Resultate sind durchaus nicht immer die gewünschten.

Als operative Methode zur Behandlung des Keratoconus können wir noch die Tatonage nach Grandclément anführen; er hat durch die Tatonage der Trübung des Gipfels des Keratoconus ein ganz befriedigendes Resultat erhalten.

Herr Prof. Dr. Schiess-Gemuseus hat, wie wir schon angeführt haben, in seinen frühern Fällen die Methode von Græfe's mit gutem Erfolg angewandt. Der Umstand, dass bei Verkrümmungen der Hornhaut die ulcerativen Prozesse mit oder ohne Irisbetheiligung durch wiederholte, ausgiebige Spaltungen dauernde, resistente Narben erzielen lassen, bewog Herrn Prof. Schiess, auch bei Keratoconus solche Spaltungen vorzunehmen und wir theilen im folgenden die Resultate dieser Operation an 5 Individuen mit. Die Operationsmethode ist folgende:

Nachdem das Operationsfeld aseptisch gemacht worden ist, wird mit einem schmalen Græfe'schen Messer ein Schnitt ausgeführt. Das Messer wird von der temporalen Seite der Hornhaut her eingestochen und zwar mit dem Rücken gegen die Iris.

---

[1]) Pétresco, Traitement du Kératocone, Thèse.

[2]) Gustave-Guiot, Du Kératoconus et de son traitement par la cautérisation ignée périphérique de la cornée. Thèse.

[3]) Gustave-Guiot, Du Kératoconus et de son traitement par la cautérisation ignée périphérique de la cornée. Thèse.

[4]) Gustave-Guiot, Du Kératoconus et de son traitement par la cautérisation ignée périphérique de la cornée. Thèse.

Ist die Vorwölbung sehr beträchtlich und wünscht man daher einen grösseren Schnitt zu haben, so gewinnt man die Ausstichstelle mehr nasalwärts. In diesem Fall zieht man das Messer zurück, ehe die Mitte durchschnitten ist. Man lässt eine Brücke. Beim Fall V wurde so verfahren. Macht man nur einen kleinen Schnitt, so zieht man das Messer ganz durch. Immer soll das möglichst rasch geschehen und soll das Messer, wo möglich, in der gleichen Ebene bleiben. So wird ein vorzeitiges, brüskes Ausfliessen des Humor aqueus vermieden und besteht keine Gefahr, weder mit der Iris, noch mit der Linsenkapsel in unliebsamen Conflikt zu kommen. Es empfiehlt sich zu dem Zweck, Cocain zu appliziren.

Nach der Ausführung der kleinen Operation lässt man das Auge etwas ausruhen und reinigt es nachher sorgfältig. Es wird ein leichter Verband angelegt und soll Patient das Bett hüten.

Ist das Resultat nicht das gewünschte, scheint die gesetzte Narbe nicht solid genug, befürchtet man neue Ausdehnung, so kann die Operation später wiederholt werden. In diesem Fall dürfte es sich empfehlen, den zweiten Schnitt senkrecht auf den ersten zu legen.

Der Verlauf ist nun ein sehr verschiedener, wie aus den Krankengeschichten hervorgeht. Der unmittelbare Verschluss der Wunde kann gleich am ersten oder zweiten Tage erfolgen, wie in Fall I und III. Die Kammern waren hier nach allen Operationen am gleichen oder spätestens am andern Tage hergestellt. Dann ergeben unsere Krankengeschichten aber auch die Thatsache, dass eine Kammer nach einigen Tagen wieder verschwindet. Es zeigen dies recht gut Fall II und IV. Die Kammern bilden sich nach der Operation, entleeren sich wieder auf geringen Druck oder bei der leichtesten Manipulation und bilden sich nun in kürzerem oder längerem Zeitraum wieder. Wie Fall IV beweist, kann der Verschluss der Wunde recht lange auf sich warten lassen. Langes Aufgehobensein der vordern Kammer wird immer eher eintreten, je dünner die Hornhaut und je länger der Schnitt ist. Man sieht in solchen Fällen eine starke Faltung der Hornhaut unmittelbar dem Schnitte folgen, siehe Fall V. Die dünnen Wundränder verkleben nur schwach, und ein leichter Druck, eine kleine Bewegung, wie sie beim Wechseln des Verbandes erfolgt, genügt, um die kleine Wunde zum Klaffen

und den Humor aqueus zum Ausfliessen zu bringen. Es geschah dies z. Bsp. in Fall II und IV lange Zeit, sobald man nach Abhebung der Watte daran gehen wollte, das Auge zu öffnen. Es ist dies manchmal mit einem leisen Schmerz verbunden. Ist der Verschluss der Vorderkammer einmal ein solider, so bildet sich das Kammerwasser rasch und treibt die Hornhaut bisweilen nur zu bald wieder vor. Längeres Aufgehobensein der Kammer kann deshalb in gewisser Beziehung als günstige Erscheinung angesehen werden. Die Hornhaut hätte gute Zeit, sich zusammen zu ziehen, zurückzubilden. Der Vortheil des längern Aufgehobenseins wird aber compensirt durch die zu grosse Verdünnung der Hornhaut in diesen Fällen. Iriseinheilung ist in gewissen Fällen nicht ungünstig, da die Kammer sich erst so bildet, wie dies die Krankengeschichten II und V zeigen. Die Iris löst sich später wieder zum grössten Theil.

Bei hochgradiger Verdünnung der Hornhaut ist es immerhin besser, den Schnitt nicht zu gross zu machen, indem bei grösserem Schnitt der Verschluss der Wunde schwerer zu Stande kommt, als bei kleinem Schnitt. Je grösser der Schnitt, desto leichter werden sich die Ränder verschieben. Der Schnitt soll in seiner Ausdehnung zwischen 3 und 7 mm. schwanken. Darunter soll man nicht gehen, es muss doch immer ein Schnitt, nicht bloss eine Punction sein.

Wie bei andern Operationsverfahren, so sehen wir auch bei demjenigen nach Herrn Prof. Schiess bisweilen ein Einheilen der Iris in die Narbe. Von 8 Augen, welche an unsern 5 Patienten operirt wurden, weisen 4 Verlöthungen der Iris mit der Hornhautnarbe auf, und zwar Fall II am rechten Auge, Fall IV an beiden und Fall V am linken Auge. Die Verlöthung ist entweder nur eine dünne, strangförmige, wie in Fall V und IV am rechten Auge, oder aber sie ist eine breite, segelförmige, wie in Fall II am rechten und in Fall IV am linken Auge.

Wie unsere Fälle beweisen, beeinträchtigen die schmalen Verwachsungen das schliessliche Resultat betr. Sehvermögen nicht wesentlich oder gar nicht, auch die breite Synechie in Fall II hat schliesslich gar keinen Nachtheil mehr. Etwas herabgesetzt ist S durch die breite, segelförmige Synechie in Fall IV links. Wenn aber auch die Iris ziemlich breit in die Hornhautnarbe einheilt, so bildet sie doch niemals einen Prolaps, eine Prominenz auf der Hornhaut, sie legt sich nur von hinten gegen die Narbe.

Bei der theilweisen Lösung sieht man dann das Uvealpigment zuweilen an der hintern Hornhautwand als dunkeln Fleck, so in Fall II und V.

Das Einheilen der Iris ist nicht durchaus als ungünstig zu bezeichnen, und zwar aus schon angegebenem Grunde. Eine etwaige Gefahr späterer Infection ist dadurch ausgeschlossen, dass vor der Iris sich immer festes Narbengewebe befindet, dass die Iris sich nur gegen die hintere Wundlippe anlegt, niemals durch die Wunde nach vorn prominirt. Die Kammer, die in Folge der grossen Operationswunde und wegen der Schlaffheit der Hornhautwundränder sich nicht zu bilden im Stande war, kann unter Umständen erst auf diese Weise sich wieder herstellen, Fall II, IV und V beweisen dies sehr deutlich. Bevor der Pupillarrand sich in die Wunde legte und einen Verschluss derselben bewerkstelligte, entleerte sich die Kammer bei der leisesten Berührung durch Verschiebung der Wundränder, das Kammerwasser floss fortwährend durch die offene Wunde ab.

Die zweite Gefahr der Iriseinheilung, die Drucksteigerung, möchte wohl bei der lineären Form der vordern Synechie ebenfalls ausgeschlossen sein. —

Wir wollen nun noch die Resultate jedes einzelnen Falles kurz zusammenfassen. Wir finden in einigen Fällen einen sehr erheblichen Erfolg, auch für das Sehvermögen, in andern Fällen beim Austritt noch Verminderung des Sehvermögens infolge der Hornhautnarbe. Aber überall ist die Krümmung der Hornhaut besser und der vorher progressive Prozess stationär geblieben. Das aber ist es, was in erster Linie zu erreichen war. Selbstverständlich kann eine solche Therapie nur dann eintreten, wenn man es mit noch frischen Fällen zu thun hat.

In Fall I betrug R S beim Eintritt $^1/_5$, beim Austritt ist R S bloss $^{20}/_{200}$. Wir dürfen aber den Grund dieses geringen S beim Austritt wohl in dem Umstande suchen, dass die Hornhaut noch grossentheils getrübt war. Die Narben hatten sich noch nicht zurückgebildet. Am linken Auge ist der Erfolg schon beim Austritt deutlicher bemerkbar. L S war beim Eintritt $^{1}/_{200}$, L S beim Austritt $^{20}/_{200}$, trotzdem die Hornhaut erst in den peripheren Parthien völlig klar war. Die Hornhautnarben und ihre Umgebung waren noch getrübt; haben sich die ersten einmal scharf abgegrenzt, so wird L S noch wesentlich steigen.

Sehr schön ist der Erfolg in Fall I betr. die Myopie. Sowohl rechts als links war M vor der Operation 3,0, beim Austritt beträgt M nur mehr 1,0 beiderseits. Die Vortreibung der Hornhäute ist nur mehr ganz unbedeutend, sie kann mit der Narbenretraction noch abnehmen.

Bei Fall II finden wir vor der Operation R S = $^2/_5$, nach der Entlassung aus der Behandlung beträgt R S $^2/_7$, etwas später $^2/_5$. Das Sehvermögen ist also trotz der vordern Synechie und grossem Leukom nicht schlechter geworden. — Namentlich aber wurde der fortschreitenden Myopie Einhalt gethan. Sie betrug vor der Operation 4,75 D, nachher treffen wir nur noch einen Astigmatismus von 3,5 D. Die rechte Papille, die vor der Operation trübe und geröthet war, hat sich normalisirt; das Auge ist im ganzen vollkommen reizlos, das Allgemeinbefinden des Patienten hat sich wesentlich gebessert.

Am eklatantesten ist der Erfolg der Operation in Fall III am linken Auge. L S war vor der Operation $^3/_{200}$, nach derselben, bei der Entlassung aus der Augenheilanstalt $^{19}/_{200}$, wird sich aber seither mit dem allmähligen Kleinerwerden der Narbe und dem Verschwinden der Hornhauttrübung noch gebessert haben. Der operative Eingriff hat hier dem rasch fortschreitenden Prozesse energisch Einhalt gethan, das vorher unbrauchbare Auge hat seine Function wieder zum guten Theil übernommen.

Erhebliche Besserung brachte die operative Behandlung auch in Fall IV und zwar hauptsächlich am linken Auge. Auch hier hatte sich der Krankheitszustand ganz plötzlich und rasch verschlimmert, die wiederholten Operationen vermochten nicht nur Stillstand der Erkrankung, sondern sogar wesentliche Einschränkung derselben herbeizuführen. Die Hervorwölbungen beider Hornhäute wurden bedeutend abgeflacht, die theilweise schon lange Zeit vorhandenen Trübungen verschwanden doch wenigstens in den peripheren Hornhautparthien. Die mittleren Theile der Hornhäute sind durch die frischen, breiten Narben und durch die vordern Synechien noch getrübt. Sowohl die Narben als die Synechien werden sich mit der Zeit noch zurückbilden und S wird dann noch zunehmen. R S war vor der Operation $^2/_7$, nachher $^1/_{10}$—$^1/_5$, L S betrug beim Spitaleintritt bloss $^{2\text{-}3}/_{200}$, bei der Entlassung $^1/_5$. Die Myopie war vor der

Operation in Folge der ausgedehnten Trübungen nicht nachweisbar, sie beträgt rechts bei der Entlassung 3,0 D, links 4,0 D.

In Fall V brachte die operative Behandlung beiderseits rasche und wesentliche Besserung. Der Conus wurde beiderseits abgeflacht. Der Zustand des rechten Auges ist bei der Entlassung ein sehr guter, die Narbe kaum mehr sichtbar. Links besteht allerdings eine vordere Synechie, die sich aber schon wesentlich ausgezogen hat und wohl noch dünner wird. R S vor der Operation $^2/_7$, nach der Operation $^2/_5$, L S vor der Operation $^1/_5$, nachher $^2/_7$.

Die Myopie beträgt am linken Auge nach der Operation 4,0, vorher waren bloss 2,0 nachweisbar. Rechts finden wir vor der Operation keine Besserung durch Gläser, bei der Entlassung M 0,75. Wir können dieses Steigen der M. vielleicht darauf zurückführen, dass die Krümmung der Hornhäute vor der Operation eine abnormale, die M. also nicht wohl nachweisbar war; nach der Operation sind die Krümmungen dem Normalen näher, die Myopie besser nachweisbar.

Wir stellen zum Schlusse die Resultate für das Sehvermögen in einer kleinen Tabelle zusammen.

vor der Operation:	nach der Operation:
Fall I	
R S = $^1/_5$ M 3,0	R S = $^{20}/_{200}$ M 1,0
L S = $^{19}/_{200}$ M 3,0	L S = $^{20}/_{200}$ M 1,0
Fall II	
R S = $^2/_5$ M 4,75	R S = $^2/_5$ Asm 3,5
Fall III	
R S = $^1/_5$ M 1,0	R S = $^2/_7$
L S = $^3/_{200}$	L S = $^{19}/_{200}$
Fall IV	
R S = $^2/_7$	R S = $^1/_{10}$ - $^1/_5$ M 3,0
L S = $^{2\text{-}3}/_{200}$	L S = $^1/_5$ M 4,0
Fall V	
R S = $^2/_7$	R S = $^2/_5$ M 0,75
L S = $^1/_5$ M 2,0	L S = $^2/_7$ M 4,25

Wir finden also in einigen Fällen einen sehr erheblichen Erfolg und fassen wir das ganze Ergebniss zusammen, so stellt sich heraus:

1) dass das angegebene Verfahren bei vorsichtiger Anwendung ohne Gefahr ist,

2) dass dadurch in einigen Fällen das Sehvermögen etwas beeinträchtigt, in andern erheblich gebessert wird und

3) dass durch dasselbe das Fortschreiten der Ektasie abgeschnitten wird.

Es verdient also das Operationsverfahren nach Hrn. Prof. Dr. Schiess-Gemuseus recht wohl, mehr fortgeführt und ausgebildet zu werden.

Nach Vollendung dieser Arbeit gereicht es mir zu grosser Ehre, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Schiess für die gütige Ueberlassung des Thema's, sowie für die Unterstützung bei der Ausarbeitung desselben, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Auch Herrn Dr. Mellinger gegenüber fühle ich mich für die Anleitungen, die er mir zur Ausführung der Kaninchenversuche gegeben hat, zu grossem Danke verpflichtet.

V. Anhang.

Versuche, Keratoconus bei Kaninchen künstlich hervorzurufen.

His und nach ihm Panas haben, wie Guiot[1]) in seiner Thèse anführt, an Kaninchen den Keratoconus dadurch hervorgerufen, dass sie mit einer gekrümmten Nadel in die vordere Augenkammer eingiengen und in der Mitte von der hintern Hornhautwand abkratzten.

Ohne etwas von diesen Versuchen zu wissen, machte ich auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. Schiess-Gemuseus und unter Beihilfe von Herrn Dr. Mellinger ebenfalls einige Thierversuche, deren Protokolle hier folgen.

I. Versuch. 21. November 1891. 8½ Uhr Vormittags. Kaninchen No. 1 am linken Auge operirt. Cocainanästhesie. Desinfection der Instrumente mit Alkohol absolut.

Mit einer kleinen Lanze wird am obern Corneoscleralrande eingestochen und die Spitze der Lanze in der vordern Kammer bis über die Mitte hinaus vorgeschoben. Die Endothelschicht der Cornea wird mit der Spitze der Lanze in der Mitte abgekratzt. Das Kammerwasser fliesst langsam ab. Das Auge wird jetzt ganz sich selbst überlassen.

10 Uhr. Kammer bereits wieder vorhanden. Die Hornhaut beginnt sich im Pupillarbereich zu trüben, doch nur in ihren hintern Schichten.

Die Oberfläche ist glatt und glänzend. Pupille mittelweit, Auge vollkommen reizlos.

2 Uhr Nachmittags. Hornhaut in ihren mittleren hintern Parthien trübe, graulich-weiss. Oberfläche überall glatt, glänzend. Man bemerkt ganz deutlich eine kegelförmige Hervorwölbung der

[1]) Guiot, Thèse. Du Kératocone etc. Paris 1887.

Hornhautmitte, gerade wie bei mittlerem Grad von Keratoconus. Auge reizlos. Pupille mittelweit, rund.

22. November 1891. Die Hervortreibung der Hornhautmitte ist heute noch stärker. Die Trübung verläuft von der Mitte bandförmig, ca. 3 mm. breit zur Einstichstelle am obern Corneascleralrande. Auge leicht gereizt, geringe bulbäre Injection.

23. November 1891. Die Trübung ist etwas stärker, graubläulich. Kein Reizzustand mehr. Die kegelförmige Hervortreibung der Hornhautmitte wie gestern. Atropin 2 mal 2 Tropfen.

Die Untersuchung mit dem Keratoscop von Wecker und Masselon zeigt auf dem gesunden rechten Auge bei gleicher Entfernung des Keratoscopes vom Auge (20 cm.) überall ein quadratisches Reflexbild. Länge der Quadratseite ca. 2 mm.

Links bekommt man auf der Spitze der Hervortreibung ein quadratisches Reflexbild von 1 mm. Seitenlänge. In den mittleren Hornhautparthien hat das Bild Trapezform, die kurze Grundlinie der Trapezes gegen die Spitze der Hervortreibung, die lange gegen den Corneascleralrand zu gelegen. Nahe dem Corneascleralrande sind die Reflexbilder normal wie auf dem gesunden Auge.

24. November 1891. Trübung heute weniger intensiv, geht noch bandförmig bis zur Einstichstelle. Die Vorwölbung beginnt sich abzuflachen. Keratoscopische Bilder noch ähnlich wie gestern, das Reflexbild der Mitte der Hervortreibung jedoch etwas grösser, quadratisch.

Auge reizlos. Pupille weit, Atropin 2 mal 2.

25. November 1891. Die Hornhaut hat sich fast ganz abgeflacht, die vordere Kammer ist links kaum mehr tiefer als rechts. Die Trübung ist beinahe verschwunden, nur in der Hornhautmitte und an der Einstichstelle noch kleine, grauweissliche Fleckchen.

Die Reflexbilder sind beinahe gleich wie am gesunden Auge, in den mittleren Parthien nur mehr ganz unbedeutende Verzerrungen. Auge reizlos. Pupille mittelweit. Atropin 2 mal 2.

26. November 1891. Die linke Hornhaut hat sich vollkommen normalisirt. Reflexbilder quadratisch und von gleicher Grösse wie auf der gesunden rechten Hornhaut. Trübung vollkommen verschwunden. An der Einstichstelle eine weissliche, lineäre, ca. 2 mm. lange, kaum sichtbare Narbe.

II. Versuch. 26. November 1891 Vormittags 10 Uhr. Das gleiche Kaninchen wird am rechten Auge operirt. Cocainanästhesie. Desinfection der Instrumente, wie bei Versuch I.

Mit einer breiten Nadel wird am obern Corneascleralrande eingestochen, die Nadel bis zur Hornhautmitte vorgeschoben und von der hintern Hornhautwand in den mittleren Parthien das Endothel abgekratzt. Das Kammerwasser fliesst während der Operation ab. Atropin 2 Tropfen. Das Thier wird zu den andern in den Stall gebracht.

Nachmittags 3 Uhr. Kammer rechts wieder vollständig vorhanden. Die rechte Hornhaut hat sich in der Mitte schon deutlich kegelförmig vorgewölbt. Die Spitze des Kegels ist ganz leicht getrübt. Auge reizlos. Atropin 2 Tropfen.

27. November 1891. Auf dem rechten Auge schön entwickelter Keratoconus mittleren Grades. Spitze des Kegels leicht getrübt, sie entspricht der Mitte der Hornhaut. Auge reizlos. Pupille mittelweit, reagirt gut auf Licht. Untersuchung mit dem Keratoscop von Wecker und Masselon: Das Reflexbild der Spitze der Hervortreibung der rechten Hornhaut bildet ein Quadrat von der Grösse eines mm^2. Die der Spitze zunächst gelegenen Hornhautparthien ergeben unregelmässig geformte, verzerrte Reflexbilder, die etwas grösser sind als das der Mitte. Am Hornhautrande sind die Reflexbilder quadratisch, von 2 mm. Seitenlänge wie am normalen Auge. Atropin 2.

27. November 1891 Abends. Keratoconus noch stärker ausgeprägt, die Spitze der vorgewölbten Parthie intensiv weissgrau getrübt. Oberfläche der Hornhaut jedoch auch über der Spitze glänzend, nur die tiefern Schichten getrübt. Auge vollkommen reizlos. Atropin 2 Tropfen.

28. November 1891. Die Hornhaut beginnt sich abzuflachen, Kammer in der Mitte weniger tief als gestern. Die Mitte der hervorgewölbten Parthie nur mehr leicht getrübt, schleierartig. Die keratoscopische Untersuchung ergibt noch ähnliche Resultate wie gestern. Reflexbilder der mittleren Hornhautparthien nicht mehr so verzerrt. Atropin 2 mal 2.

30. November 1891. Die rechte Hornhaut hat sich fast vollkommen normalisirt. In der Mitte noch eine ca. 1 mm. im Durchmesser haltende, ganz leichte Trübung. Reflexbilder des Keratoscopes von Wecker und Masselon fast überall normal

gross und quadratisch, gegen die, der Einstichstelle entsprechende, kaum sichtbare lineäre Narbe zu noch etwas unregelmässig. Auge vollkommen reizlos. Pupille weit, rund. Kammer normal tief.

III. Versuch. 28. November 1891. Vormittags 10 Uhr. Cocainanästhesie. Desinfection der Instrumente wie bei Versuch I und II.

Das linke Auge des Kaninchen No. 2 dient zum Versuche. — Mit einer breiten Lanze wird am obern Corneascleralrande ein etwa 4 mm. langer, die Hornhaut perforirender Schnitt gemacht. Der grösste Theil des Kammerwassers fliesst heraus, die Iris legt sich beinahe der hintern Hornhautwand an. Man wartet 20 Minuten, bis die Kammer sich wieder hergestellt hat, geht jetzt mit einem kleinen scharfen Löffel durch die Schnittwunde bis zur Mitte der Hornhaut ein und kratzt ziemlich energisch von der hintern Hornhautwand ab. Der Löffel wird, ohne die Iris zu berühren, eingebracht und herausgenommen, das Thier bleibt vollkommen ruhig. Atropin 2 Tropfen.

4 Uhr Nachmittags. Es hat sich schon ganz deutlicher Keratoconus gebildet. Kammer überall vorhanden, in der Mitte sehr tief. Die ganze Hornhaut erscheint matt-trübe, am stärksten ist die Trübung in der Mitte und gegen die Eingangsstelle zu. Sie betrifft jedoch nur die hintern Hornhautparthien, an der Oberfläche ist die Cornea überall glatt und glänzend. Auge etwas gereizt, geringe schleimig-wässerige Sekretion. Conjuct. palp. et bulbi leicht injicirt. Atropin 2 Tropfen.

29. November 1891. Kammer vollständig vorhanden. Keratoconus hat sich seit gestern noch stärker entwickelt. Hornhaut hauptsächlich auf der Kuppe der Vorwölbung stark getrübt und gegen die schön vernarbte Schnittwunde zu, im übrigen leicht schleierartig. Auge vollkommen reizlos. Pupille weit, rund. Atropin 2 mal 2.

30. November 1891. Die kegelfömige Hervorwölbung der Hornhaut noch etwas stärker entwickelt als gestern. Spitze des Kegels etwas nach unten von der Mitte der runden Pupille. Trübung der Hornhaut im Pupillarbereich sehr intensiv, ebenso gegen die Eingangsstelle, im übrigen fast verschwunden.

Die Untersuchung mit dem Keratoscop ergiebt auf der Kuppe der Hervortreibung und in ihrer nächsten Umgebung regelmässig quadratische Reflexbilder von der Grösse wie bei

gesunder Hornhaut, ca. 2 mm^2. Die Randparthien ergeben verzerrte Bilder, unregelmässige Vierecke, trapezähnliche Figuren. Atropin 2 mal 2.

1. Dezember 1891. Hervorwölbung der Hornhaut wie gestern. Trübung in der Mitte und nach oben weniger intensiv, blaugraulich, die übrige Trübung verschwunden. Auge reizlos. Pupille mittelweit, rund. Keratoscopische Untersuchung: Die Reflexbilder auf der Kuppe der Hervorwölbung und in ihrer Umgebung regelmässig quadratisch, etwas kleiner als normal, an der Peripherie, namentlich nach hinten, erhält man eine, nach dem abfallenden Theil offene viereckige Figur. — Der ganze linke Bulbus etwas stärker als normal injicirt. Schnittwunde gut vernarbt, Irisgewebe etwas geröthet, leicht vermehrte wässerige Sekretion. Atropin 2 mal 2.

2. Dezember 1891. Keratoconus noch vorhanden, vielleicht etwas geringgradiger als gestern, Trübung in toto weniger intensiv. Pupille mittelweit, rund. Iris in der Gegend des Schnittes in die Narbe gezogen, doch nur an einer ganz kleinen Stelle. Die Untersuchung mit dem Keratoscop ergibt ähnliche Resultate wie gestern. Auge fast reizlos, keine vermehrte Sekretion mehr. Atropin 2 mal 2 Tropfen.

3. Dezember 1891. Status wie gestern, Trübung etwas weniger intensiv, in der Hornhautmitte noch am stärksten. An der Stelle der Schnittnarbe eine kleine vordere Synechie. Keratoscopische Untersuchung: Auf der Kuppe der kegelförmigen Hervorwölbung erhält man ein quadratisches Reflexbild, etwas kleiner als normal. Nach der Peripherie zu sind die Bilder beinahe Rechtecke, die langen Seiten radiär verlaufend. Ganz am Corneascleralrande normal grosse Quadrate. Atropin 2 mal 2.

4. Dezember 1891. Trübung nur mehr in der Mitte der Hornhaut, der am meisten vorgewölbten Parthie entsprechend intensiv weiss. Am Rande dieser intensiven Trübung und stielförmig gegen die Schnittnarbe verlaufend eine ganz schleierartige Trübung. Oberfläche der Hornhaut immer glatt und glänzend, nur die tiefern Schichten sind getrübt. Keratoconus noch vorhanden, aber wieder etwas geringgradiger. Die Kammer in der Mitte noch sehr tief, nach oben und vorn ist sie normal tief. Das Keratoscop liefert in den obern und vordern Hornhautparthien jetzt auch wieder beinahe normales Reflexbild, nach hinten und

unten erhalten wir noch verzogene Figuren und Rechtecke. Der Astigmatismus beträgt nach hinten 5—7 D., nach hinten unten und unten 3—4 D. Atropin 2 mal 2.

5. und 6. Dezember 1891. Die Hornhaut flacht sich langsam ab. Keratoconus ist nicht mehr deutlich zu erkennen. Die Trübung ist grösstentheils verschwunden, nur mehr in der Mitte eine grau-weisse Stelle von 2 mm. Durchmesser. Auge reizlos. Pupille rund, die vordere Synechie an der Stelle des Schnittes noch vorhanden.

7. Dezember 1891. Der Keratoconus von blossem Auge nicht mehr erkennbar. Die Hornhaut scheint überall gleichmässig gewölbt wie auf der gesunden Seite, die vordere Kammer ist überall normal tief. Die Trübung ist bis auf einen, ca. $1^1/_2$ mm. im Durchmesser haltenden Fleck in der Hornhautmitte verschwunden. In der Gegend der Schnittnarbe eine kleine vordere Synechie. Mit dem Keratoscop erhält man beinahe auf der ganzen linken Hornhaut quadratische, normal grosse Reflexbilder. Nur etwas temporalwärts von der Mitte und gegen die Schnittnarbe zu sind die Bilder unregelmässig.

Der Augenhintergrund erweist sich bei ophthalmoscopischer Untersuchung vollkommen gleich wie auf der gesunden Seite.

8. Dezember 1891. Trübung in der Hornhautmitte wie gestern.

Die Hornhautwölbung hat sich normalisirt, man erhält nur mehr gegen die Schnittnarbe zu etwas verzerrte Reflexbilder, dort die vordere Synechie noch bestehend. Auge reizlos. Pupille eine Spur senkrecht oval, von normaler Weite.

14. Dezember 1891. In der Mitte der linken Hornhaut noch eine ca. $1^1/_2$ mm. im Durchmesser haltende weissliche Trübung. Hornhautwölbung normal, Kammer überall normal tief. Auge vollkommen reizlos, Pupille etwas senkrecht oval, reagirt gut auf Licht.

21. Dezember 1891. Status des linken Auges ist sich gleich geblieben, die Trübung in der Hornhautmitte noch wie vor 8 Tagen. Die vordere Synechie ist nicht mehr deutlich zu erkennen.

Wenn auch die Zahl unserer Versuche nur eine ganz geringe ist, so berechtigt sie uns doch, nachfolgende Schlüsse zu ziehen.

Schon blosse Entfernung des Endothels hat Hervortreibung der Cornea an der betreffenden Stelle und zugleich Trübung zur

Folge. Die Trübung verschwindet allerdings in kurzer Zeit wieder, das Endothel hat sich wohl regenerirt und auch die Krümmung der Hornhaut normalisirt sich bald vollständig. Versuch I und II. Bei intensiverer Abkratzung an der hintern Hornhautwand (Versuch III) d. h. wenn auch das Parenchym verletzt wird, besteht länger andauernde, stärkere Vortreibung der Cornea. Doch auch hier verschwindet nach und nach die Krümmungsveränderung, die Trübung bleibt an den Stellen, wo die Verletzung am stärksten war.

Bei der geringen Zahl der Versuche ist es uns nicht möglich mit Bestimmtheit zu sagen, welche Parenchymverletzung stattfinden muss, um bleibende Krümmungsveränderung zu bedingen. Dass schliesslich eine gewisse Intensität der Abkratzung bleibende keratoconische Veränderung der Hornhaut hervorrufen muss, scheint aus den Beobachtungen hervorzugehen. Dies zu beweisen wäre eine Aufgabe, die über den Rahmen unserer Arbeit hinausgeht, jedenfalls bestätigen unsere Versuche diejenigen von His und Panas.

Obschon die Thiere nach der Operation jeweilen sofort wieder in den Stall zu den andern gebracht wurden, von Verband keine Rede sein konnte, bekamen wir niemals Infection. Der Eingriff hatte, namentlich bei Versuch III, wohl geringen Reizzustand zur Folge, dieser verschwand aber bald wieder.